



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

정책학석사 학위논문

산학협력 선도대학 육성사업
시행 전후 국내 기업의 산학협력
참여 영향요인 변화
- 기업의 자체 연구 인프라 요인을 중심으로

2019년 8월

서울대학교 대학원

행정학과 정책학전공

오 준 호

산학협력 선도대학 육성사업
시행 전후 국내 기업의 산학협력
참여 영향요인 변화

- 기업의 자체 연구 인프라 요인을 중심으로

지도교수 박 상 인

이 논문을 정책학석사 학위논문으로 제출함
2019년 3월

서울대학교 대학원
행정학과 정책학전공
오 준 호

오준호의 정책학석사 학위논문을 인준함
2019년 6월

위 원 장 _____ 권 일 응 (인)

부위원장 _____ 구 민 교 (인)

위 원 _____ 박 상 인 (인)

국문초록

동 연구는 2010년대 초반, 특히 2012년에 시행된 산학협력 선도 대학 육성사업의 시행 전후로 국내 기업들의 자체 연구개발 인프라 수준이 기업의 산학협력 참여에 미치는 영향의 크기가 어떻게 변화하였는지에 관한 연구이다.

미국에서의 1980년대 이후 산학협력 성공사례는 학계 및 세계 각국의 산학협력에 대한 큰 관심을 환기하였다. 그리하여 학계에서는 산학협력 현상을 이해하기 위한 이론적, 실증적 논의를 거쳐 기업의 산학협력 참여에 영향을 미치는 요인들을 발굴해왔다. 한편, 세계 각국의 산학협력 관련 법·제도 도입, 지원사업 추진 흐름에 따라 한국에서도 2000년대 산학협력 인프라 구축을 위한 관련 법·제도의 정비가 이루어졌다. 이어 2010년대에는 산학협력의 큰 축인 대학을 움직이기 위해 산학협력 선도대학 육성사업으로 대표되는 대규모 대학재정지원사업이 추진되는 등 대학의 산학협력 참여 인센티브 설계가 이루어졌다.

정책 당국과 대학들은 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)이 대학의 산학협력 성과를 획기적으로 제고시켰다는 지표 및 연구 결과를 제시하였으나, 산업계 전체 차원에서의 산학협력 지표의 개선 점은 쉽게 관측되지 않는다. 또한, 산학협력 선도대학 육성사업의 시행으로 대학들이 단기성과 창출이 가능한 기업들과의 협력을 강화하였다는 논의도 학계를 통해 제기되었다. 이러한 점들을 종합적으로 고려할 때, 해당 시기 대학들이 기업들과 전반적으로 산학협력 관계를 확대했다기보다, 특정 유형의 기업과 산학협력에 치우쳐 산학협력을 강화했을 가능성을 의심해볼 수 있다.

이러한 가능성을 확인하기 위해, 동 연구에서는 그간 선행연구를 통해 대학 등 협력의 파트너에게 매력요인으로 작용할 수 있는 ‘기업의 자체 연구개발 인프라 확충 정도’ 변수가 기업의 산학협력 참여에 미치는 영향의 크기가 기간에 따라 어떻게 변화했는지를

연구하였다.

이를 위해, 기업의 자체 연구인프라 확충 정도 변수와 정책 시행 전후 시점을 나타내는 연도 더미변수의 상호작용항을 활용한 조절 회귀분석을 실시하였다. 또한, 종속변수 등 주요 변수가 범주형 변수인 회귀분석이므로 로지스틱 회귀분석 방법론을 활용하여 분석하였다.

분석 결과, 정책의 시행 이전보다 그 이후에 기업의 자체 연구인프라 확충 정도가 산학협력 참여에 미치는 영향력이 더욱 강화되는 효과를 2011년과 2013년 자료를 비교한 결과, 그리고 2011년과 2013·2015년을 비교한 결과 모두에서 확인할 수 있었다.

이처럼 정책 시행 이전보다 이후에 더 강화된 기업의 자체 인프라 확충 정도가 산학협력 참여에 미치는 영향은, 대학들이 단기 성과 창출을 위해 상대적으로 높은 연구인프라를 갖춘 기업들과의 산학협력에 매진하였을 가능성을 우려하게 한다. 따라서, 상대적으로 연구인프라가 열악한 기업들도 산학협력 기회를 얻을 수 있도록 연구인프라를 확충해주는 지원정책을 고려할 필요가 있다. 또한, 기업 측면의 산학협력 촉진을 위한 정책을 보강하고, 정책 집행속도를 조절하는 등의 정책 보완도 필요할 것으로 판단된다.

이상의 동 연구의 결과 및 이로부터 도출한 정책적 함의가 차후 2020년대의 산학협력 정책 수립 과정에서 기업 차원의 정책 보강 및 운영·평가체계 개선에 반영될 수 있기를 기대한다.

주요어 : 산학협력, 산학협동, 연구개발인프라, 연구인프라, R&D인프라, 산학협력선도대학육성사업, LINC, 산학연협력

학 번 : 2015-24521

목 차

제 1 장 연구 배경 및 필요성	1
제 1 절 연구 배경	1
제 2 절 연구 필요성	4
제 2 장 산학협력 및 관련 제도의 검토	7
제 1 절 산학협력의 정의	7
제 2 절 국내 산학협력 정책의 흐름	9
제 3 절 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)	12
제 3 장 선행연구의 이론적 검토	15
제 1 절 선행연구의 흐름	15
제 2 절 기업의 산학협력 참여에 관한 이론적 논의	16
제 3 절 기업의 산학협력 참여요인에 관한 실증연구 ..	18
제 4 절 기업의 자체 연구개발 역량 확충이 산학협력 참여에 끼치는 영향	21
제 5 절 대학 대상의 선행연구	23
제 4 장 연구문제 및 연구방법론	25
제 1 절 연구가설과 연구모형	25
제 2 절 자료의 수집	27
제 3 절 변수 설정 및 조작적 정의	29
제 4 절 분석 방법론	35
제 5 장 분석 결과	37
제 1 절 기초통계 분석	37

제 2 절 범주형 자료의 연관성 분석	40
제 3 절 로지스틱 회귀분석 및 결과	42
제 4 절 결과의 고찰	46
 제 6 장 결론	 49
제 1 절 연구결과의 시사점	49
제 2 절 연구의 한계 및 보완 필요사항	51
 참고문헌	 52
부록	60
Abstract	62

표 목 차

[표 1] 산학협력 선도대학 육성사업 평가항목	13
[표 2] 연구에 활용되는 변수의 정의	34
[표 3] 교차분석표(2011년과 2013년 비교)	37
[표 4] 교차분석표(2011년과 2013·2015년 비교)	37
[표 5] 변수별 기술통계량(2011년과 2013년 비교)	38
[표 6] 변수별 기술통계량(2011년과 2013·2015년 비교)	38
[표 7] 범주형 변수의 빈도분석(2011년과 2013년 비교)	39
[표 8] 범주형 변수의 빈도분석(2011년과 2013·2015년 비교)	39
[표 9] 범주형 자료의 연관성 분석(2011년과 2013년 비교)	41
[표 10] 범주형 자료의 연관성 분석(2011년과 2013·2015년 비교)	41
[표 11] 회귀식 변수별 의미	43
[표 12] Hosmer-Lemeshow 검정결과	44
[표 13] 조절회귀분석 결과	45
[표 14] Cox 및 Snell R^2 및 Nagelkerke R^2 변화	46
<부록 - 표15> 조절회귀분석 결과(2011년과 2013년 비교)	60
<부록 - 표16> 조절회귀분석 결과(2011년과 2013·2015년 비교)	61

그 립 목 차

[그림 1] 연구모형	27
-------------------	----

제 1 장 연구 배경 및 필요성

제 1 절 연구 배경

1980년대 초반, 미국에서는 정부가 지원한 연구개발 프로젝트의 성과를 대학, 출연연구기관 등 프로젝트 수행기관이 소유할 수 있도록 하는 Bayh-Dole Act 등 산학협력 촉진 법령들이 도입되었다(Bozeman, 2000). 이 법의 도입을 계기로 미국의 대학과 비영리 연구기관들은 각 기관이 보유한 지식과 기술을 기업으로 이전하는 활동에 더욱 적극적으로 나서면서 산학협력(Academia-Industry Cooperation, 또는 University-Industry Cooperation) 활동이 본격적으로 촉진되었다. 그리고 그 결과 기업들의 성과가 획기적으로 향상되거나, 대학 또는 연구자가 천문학적 수입을 얻게 되는 등의 사례들이 새로이 등장하게 되었다(Kaymaz & Eryigit, 2011; Lee et al., 2016).

이러한 미국에서의 산학협력의 놀라운 성과에 따라, 학계에서도 산학협력을 기업혁신과 경제성장의 새 동력원으로써 바라보고 다양한 방법론과 접근방법으로 연구하기 시작하였다(Bozeman, 2000; Sakakibara, 2002; Belderbos et al., 2004). 그 결과, 산학협력의 부각 배경, 산학협력의 주체인 기업과 대학 등의 산학협력 참여에 영향을 미치는 요인, 산학협력 성과창출에 영향을 미치는 요인, 각국의 산학협력 관련 법제도 비교 및 산학협력 지원 제도의 도입 성과 등 다양한 분야에서 연구가 진행되었다(김혜선 외, 2014).

이 중에서도 개별 주체들의 산학협력 참여 영향요인들에 관한 연구는 산학협력의 세부 메커니즘을 이해하고, 이를 촉진할 관련 정책을 수립하는 데 있어 근간이 된다는 점에서 중점적으로 연구되었다(Belderbos et al., 2004; 박윤구 외, 2008). 특히, 기업이 산학협력 참여를 결정하는 요인에 관한 연구는 1980년대부터 이론적 논의를 중심

으로 연구가 시작되었고, 1993년 이후 OECD 회원국을 중심으로 오슬로 매뉴얼에 ‘기업혁신조사(CIS)’가 실시됨에 따라, 이를 활용한 다수의 실증연구도 진행되어왔다(Sakakibara, 2002; 이근재·최병호, 2006). 그 결과 다양한 영향요인들이 발굴되었으며, 국내에서도 2000년대 이후 해외의 실증연구에서 활용된 모형에 한국의 기업혁신조사(KIS) 데이터를 적용해보는 형태의 연구가 시작되었다(Lee et al., 2016).

한편, 학계의 연구가 축적됨에 따라 산학협력은 국가 혁신 시스템(National Innovation System) 구축에 필수적인 것으로 받아들여지기 시작하였다(Lee et al., 2016). 이에 세계 각국 정부도 Bayh-Dole Act와 유사한 법·제도를 도입하고, 산학협력이 촉진될 수 있도록 산학협력 전담조직, 산학연 협력 Cluster, Science Park 등 물리적 협력 인프라를 구축하거나 공동 연구개발(R&D) 비용을 지원하는 등의 정책적 노력을 시작했으며, 그 결과로 개별 기업들과 대학들의 산학협력 활동도 전 세계적으로 확산되어 왔다(Powell et al., 1996; Bozeman, 2000; Tether, 2002; Kaymaz & Eryigit, 2011; Lee et al., 2016).

한국도 이와 같은 산학협력 정책의 확대 흐름에 발맞추어 2000년대 이후 본격적인 산학협력 촉진을 위한 정책들을 추진하기 시작하였다. 2003년 ‘산업교육진흥 및 산학연협력촉진에 관한 법률’의 제정 이후 국내 대학들에 산학협력단 및 기술지주회사 설치가 빠르게 확산되는 등 산학협력의 인프라가 구축되기 시작하였으며(Lee et al., 2016), 2010년대에 이르러서는 대학이 산학협력에 적극적으로 참여할 유인을 설계하는 목적으로 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)이라는 산학협력 활동에 초점을 둔 대규모 재정지원사업을 발족하고 대학·교원 평가체계도 개선하였다(박설민, 2012; 이주호 외, 2012).

때마침 2000년대 후반 이후 계속된 등록금 동결 등으로 재정상의 어려움을 겪고, 다른 한편으로는 당국의 대학 구조조정 요구에 쫓기던 대학들은 생존을 위해 산학협력 활동 및 산학협력 친화형 체제개편에 적극적으로 나서게 되었다(이주호 외, 2012; 김이경, 2016; 변기용

외, 2017). 정책 당국과 대학, 다수의 연구 결과들도 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)의 도입 이후 대학의 산학협력 참여 노력과 실적이 향상되었음을 언급하고 있다(신선미, 2017; 교육부·한국연구재단, 2017, 2018).

그러나, 이와 같은 대학들의 산학협력 실적 및 성과지표의 개선과 달리, 국내 산업계 전반에서 기업의 산학협력 참여와 관련된 지표들은 개선을 보이지 않고 있다. 이는 대학의 산학협력 참여성향의 변화가 기업의 산학협력 참여에 영향을 미친다는 선행연구(Bozeman, 2000), 그리고 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 등 2010년대의 정책들이 기업들의 산학협력 참여기회를 증대시킬 것이라는 정부와 학계의 기대와 상반된다(박문수·이호형, 2012; 이도희·왕현선, 2015). 이러한 배치는 대학들의 변화가 산업계 전반이 아닌 국지적·제한적 영향만을 주었을 가능성에서 기인할 수 있으며, 대학들이 특정한 성향의 기업들과의 협력을 강화했을 가능성을 떠올리게 한다(Sakakibara, 2002).

특정 요인을 갖춘 기업들의 산학협력이 증대되었는지를 살펴보기 위해서는 해당 요인들이 기업의 산학협력에 미치는 영향력이 정책 시행 전후 어떻게 변화하고 있는지 살펴보아야 할 것이다. 때마침 그 간 축적된 연구를 통해 다양한 산학협력의 영향요인들이 발굴되었고, 한국 기업혁신조사(KIS)를 통해 정책 시행 전후의 자료가 수집되어 있으므로, 이를 활용한 연구가 가능하다. 이러한 맥락에서 동 연구는 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 시행 전후 기업 산학협력 영향요인의 영향력 변화를 기업혁신조사(KIS) 자료를 토대로 살펴보고자 한다.

제 2 절 연구 필요성

산학협력과 관련하여 그간의 연구들은 다양한 대학 측면의 자료를 토대로 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)이 시행된 2010년대 이후 대학의 산학협력 관련 실적이 개선되었음을 이야기하고 있다. 교육부와 한국연구재단(2017, 2018)의 대학 산학협력활동 조사보고서에서도 대학구성원의 인식이 개선되고, 참여대학의 기술이전·자문·연구관리·인력공급 등의 활동이 확대되고 있다는 추세가 보고되고 있다. 2012년부터 시행된 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)과 관련해서도 참여대학들의 가족기업 수가 2012년 2만4천 개에서 2016년 5만7천 개로 증가하고, 기술이전 건수가 2012년 603건에서 2,578건으로 증가한 등 대학의 적극적인 산학협력 참여가 유발되었음이 언급되고 있다(교육부, 2017).

이에 반하여 국내 산업계 관점에서의 산학협력 관련 지표는 뚜렷한 개선을 보여주지 못하고 있다. 한국과학기술정책연구원(STEPI)이 격년 단위로 국내 제조업 분야 4천여 개 기업들을 추출하여 조사한 기업혁신조사(KIS) 결과에 따르면 비슷한 시기 국내 기업들의 협력파트너로 대학이 관련된 비율은 2011년 31.5%에서 2015년 26.2%로 오히려 감소하였으며, 대학을 가장 유용한 협력파트너로 지목한 기업의 비율도 2011년 13.4%에서 2015년 14%로 큰 변화를 찾아보기 어렵다(하태정 외, 2012; 조가원 외, 2016).

이처럼 양측에서 서로 다른 경향이 관찰되는 현상은 대학들의 산학협력이 산업계 전반의 기업들과 골고루 추진되었기보다 특정 유형·속성의 기업에 국한되어 추진되었음에서 기인했을 수 있다(Sakakibara, 2002; 양종곤, 2016). 이 경우 대학의 입장에서는 기술이전, 가족기업 협약 등 기업과의 교류활동이 대폭 증가할 수 있지만, 산업계 전체 대상으로 추출한 표본에서는 성과의 진전이 쉽사리 계측되지 않는 것이다(교육부, 2017).

산학협력 정책이 산학협력활동의 수혜자인 기업들이 대학과의 산

학협력에 참여에 끼친 실질적인 영향력을 확인하기 위해서는 기업들을 대상으로 한 연구가 필요하다. 그간 국내에서 추진되어온 산학협력 관련 연구 중 기업을 대상으로 진행된 연구는 대학 측면의 연구에 비해 부족하다. 또한, 그나마도 대부분이 1990년대 후반부터 2000년대까지 한국 기업혁신조사(KIS)가 시작된 직후 및 산학협력 관련 인프라를 확충하던 시기에 시행되었으며, 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)이 시행된 2010년대를 대상으로 진행된 선행연구는 더욱이 찾아보기 어렵다. 상대적 규모는 부족하지만, 이들 기업 대상의 국내 선행연구들은 전 세계적으로 진행된 기업의 산학협력 참여 영향요인에 관한 다양한 이론적 논의를 정리해왔으며, 해외의 실증모형을 국내에 적용하는 시도도 진행해왔다.

그리하여 다양한 연구모형이 적용되어왔으나, 시간의 흐름에 따라 달라진 산학협력 참여 환경 또는 정책 시행 전후의 변화를 변수로 모형에 반영한 실증연구는 찾아보기 어렵다. 선행연구들은 기업 산학협력 참여에 기업·기술 자체의 속성뿐만 아니라 시점, 국가, 산업 구조, 협력파트너 대안 등 환경요인도 영향을 행사함을 분명 지적하고 있다(Arora & Gambardella, 1994; Cassiman & Veugelers, 2002). 이를 고려할 때, 시점에 대한 고려 없이 동일 시점에서 기업의 산학협력 참여 영향요인을 관찰하는 방법론으로는 그간 정책 시행으로 인한 각 요인의 영향력 변화 관찰에 한계가 있을 것으로 판단된다. 그러므로 이러한 다양한 산학협력 환경의 변화에 영향을 주는 정책 시행 여부, 시점 등을 반영한 모형 수립이 필요하다.

한편, 기업의 산학협력 참여요인 중 자체 연구인프라 수준 요인은 산학협력의 파트너들이 기업에 느끼는 호감에 영향을 주는, 소위 매력 효과를 지닐 가능성이 있는 요인으로 지목되어 왔다(Sakakibara, 2002). 때마침 국내의 연구들도 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)의 도입 후 대학의 경쟁이 과열되고, 산학협력 성과창출 방법을 찾지 못한 대학들이 일정수준 이상의 연구개발 및 혁신 역량을 갖춘 기업들을 선별하여 협력한다는 문제점을 지적하고 있다(이도희·왕현선,

2015). 따라서, 여러 요인 중 특히 기업의 자체 연구인프라 요인에 관해 이러한 매력 효과를 확인하는 것, 즉, 연구인프라가 우수한 기업들의 산학협력 참여 경향이 정책 시행 이후 강화되었는지를 확인해보는 것은 그 시의성이 매우 높을 것으로 판단된다.

이상의 논의사항들을 고려하여, 동 연구는 기업의 산학협력 참여에 영향을 미치는 여러 요인 중 기업의 자체 연구인프라 수준 요인의 영향력이 ‘산학협력 선도대학 육성사업(LINC)’ 시행 전후에 변화하는 양상을 확인하고자 한다. 또한, 이를 통해 대학들이 정책 시행 이후 특정 유형의 기업과 협력을 강화하였는지를 점검해보고자 한다. 이러한 연구는 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)을 중심으로 추진된 국내 산학협력 정책이 2021년 종료되고, 새로운 정책과 프로그램을 마련해야 할 시점이 다가왔다는 점에서 특히 그 중요성이 높을 것으로 보인다.

이러한 점검을 위해서는 연구의 분석단위와 시간적·장소적 범위를 정할 필요가 있다(남궁근, 2010). 동 연구의 시간적·장소적 범위는 2011년부터 2015년 사이의 대한민국으로 정한다. 그리고 동 연구의 목적이 개별 기업 차원의 산학협력 참여 영향요인의 변화를 살펴보는 것이므로 개별 기업 단위를 분석단위로 정할 것이다. 또한, 동 연구에 초점이 기업의 내부 연구인프라 수준과 산학협력 참여 사이의 관계에 있다는 점을 고려하여, 관련된 일부 선행연구와 같이 연구대상을 연구개발 또는 기업혁신 목적의 산학협력에 국한하여 진행할 것이다(박윤구 외, 2008; 정철영·이무근, 2009).

제 2 장 산학협력 및 관련 제도의 검토

제 1 절 산학협력의 정의

산학협력은 관련 법률과 연구마다 다양하게 정의된다. 현행 ‘산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률 제2조 제6항’은 산학협력을 “산업교육기관과 국가, 지방자치단체, 연구기관 및 산업체 등이 상호 협력하여 행하는 가. 산업체의 수요와 미래의 산업발전에 따르는 인력의 양성, 나. 새로운 지식 기술의 창출 및 확산을 위한 연구개발 사업화, 다. 산업체 등으로의 기술이전과 산업자문, 라. 인력, 시설 장비, 연구개발정보 등 유형 무형의 보유자원 공동 활용 등”으로 정하고 있다(김혜선 외, 2014; 정운경 외, 2016; 한찬희, 2017).

학계에서는 크게 두 가지 관점으로 산학협력에 접근한다(박윤구 외, 2008). 먼저 산학협력을 통해 얻고자 하는 목적과 결과에 초점을 둔 관점에서는 산학협력활동을 목적을 이루기 위해 네트워크를 활용하는 관점으로 이해한다. 그래서 산학협력을 기술지식 창출 주체(대학, 연구소 등)와 기술지식 활용 주체(기업)가 각기 다양한 목적을 달성하기 위해 연구개발(R&D), 인력교육, 정보교환, 기술자문, 기술이전, 장비·시설 공동활용 등을 행하는 상호협동 과정으로 받아들인다(박종무 외, 2000; 박윤구 외, 2008; 임정모·김경환, 2015; 김대중, 2018). 한편, 산학협력을 통해 형성되고 발전되어가는 연결망 및 네트워크에 초점을 두고, 산학협력을 기업, 대학 등이 각자의 목표달성을 위해 상호 간에 자원을 공유하며 우호적이고 의존적인 관계를 발전시켜나가는 활동으로 이해하는 논의도 존재한다(전경구, 2001; 고석찬·조영석, 2005; 박윤구 외, 2008). 네트워크 관점에서는 기업과 대학 사이에서 교환되는 자원의 내용보다는 다양한 유·무형의 자원이 교환되며 형성·발전되어가는 관계를 주로 논의한다.

동 연구는 앞서 언급한 대로 연구개발 및 혁신을 목적으로 하는 산학협력에 국한하여 연구를 진행할 것이다. 다만, 산학협력은 정의에서 본 바대로 그 목적에 따라 공동 연구개발, 인력양성 및 채용, 인력 재교육, 인력 교류, 기술 및 경영 자문, 기술이전 등 다양한 형태로 진행되는 등 그 협력의 범위가 매우 폭넓다(박윤구 외, 2008; 김대중, 2018). 또한, 대학 산학협력활동 조사보고서 등에서는 산학협력 활동의 범위를 주문식 교육, 현장실습, 기술이전 및 지식재산권 이전, 기술투자, 창업교육, 공동 연구개발, 연구장비 공동활용 등 대학과 기업 사이에서 이루어지는 대부분의 협력활동을 산학협력으로 매우 폭넓게 간주하고 있다(교육부·한국연구재단, 2017, 2018).

2009년 글로벌 금융위기 이후에는 전 세계적으로 신생 스타트업을 육성하여 기업 간 세대교체를 지원함으로써 경제체제 발전(Economic Development)을 꾀하여야 한다는 논의가 확대됨에 따라 대학의 창업지원 기능이 주목받기 시작하였다(Lerner, 2013; Siegel & Wright, 2015; Feldman et al., 2016). 이러한 세계적인 흐름 속에서 한국도 박근혜정부 이후 ‘창조경제’, ‘혁신성장’ 등의 이니셔티브를 내걸고 창업 및 기술사업화와 관련한 시책을 발굴해나가고 있으며 국내의 대학 및 산학협력단들도 업무영역을 ‘창업’으로 확대해나가고 있다(Lee et al, 2016). 창업지원단 등 별도 조직을 신설하여 진행되는 대학의 창업지원 기능이 산학협력의 범주에 포함되는지에 관한 학계의 논의는 찾아보기 어려우나, 창업지원단을 산학협력단과 별도로 운영하는 대학들이 증가하는 것을 고려할 때 산학협력과 별개의 범주로 볼 수도 있을 것이다. 또는, 이와 반대로 정부의 ‘대학 산학협력활동 조사보고서’가 대학의 창업지원 활동을 함께 조사하여 집계하고 있다는 점 또는 대학의 창업지원 활동이 잠재적 기업과의 협력활동으로 볼 수 있다는 점 등을 고려할 때 넓게는 산학협력의 범주에 포함하여 이해할 수도 있을 것이다.

제 2 절 국내 산학협력 정책의 흐름

산학협력과 관련된 국내의 정책은 국내 산업계의 발전단계 및 산학협력 관련한 세계적 관심의 변화에 따라 발전해왔다. 학계는 한국 산학협력의 시작을 1963년 제정된 산업교육진흥법으로 보고 있으며, 1970년대 초반까지의 산학협력은 당시 국내 산업계가 발전 초기에 있어 기술혁신 수요가 낮았기에 단순 현장 맞춤형 인력공급에 초점을 두고 있었다고 평가한다(양종곤, 2016; Lee et al, 2016).

기술혁신을 목적으로 하는 산학협력은 1970년대 산업 고도화 과정 이후 기업 현장에서도 연구개발 활동을 할 수 있는 인력의 수요가 생기고, 연구개발 관련 한국과학재단법, 기술개발촉진법, 산학협동재단법 등의 법·제도, 특정연구개발사업(1982년), 공업기술개발사업(1987년) 등 기업과 학계가 함께 참여할 수 있는 연구개발프로젝트가 개시된 다음에야 기업과 학계에서 주목되기 시작하였다(양종곤, 2016; 한찬희, 2017).

기술혁신에 목적을 둔 산학협력을 촉진하기 위한 관련 정책은 1990년대에 들어와 이전보다 더욱 비중있게 추진되기 시작하였으며, 이때 과학기술부를 중심으로 학계가 산업계에 필요한 지식과 기술을 더욱 적극적으로 창출할 수 있도록 우수연구센터(SRC/ERC), 지역협력연구센터(RRC), 국가지정연구실(NRL) 등의 예산사업들이 시작되었다(양종곤, 2016). 때마침 1990년대 후반은 전 세계 초고속인터넷 보급·확산으로 정보통신기술(IT) 기반의 창업 붐이 확산되었던 시기로, 대학·연구소의 첨단 지식을 기업으로 신속하게 이전해야 한다는 논의와 혁신이론 관점에서 산·학·연 협력 기반의 국가혁신시스템(National Innovation System)을 구축해야 한다는 논의가 확대되었으며, 그리하여 산학협력을 촉진할 법·제도적 기반을 조성해야 한다는 목소리가 국내에서도 높아지게 되었다(Kaymaz & Eryigit, 2011; 양종곤, 2016).

그리하여 2000년대에 들어와서는 법·제도적 인프라가 구축되기 시작하였다. 2000년에는 기술이전촉진법이 시행되며 학계가 창출한 지식·기술의 산업계 이전에 대한 관심도가 증대되었으며, 2003년에는 기존 법령인 ‘산업교육진흥법’이 바뀌어 ‘산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률’로 개정되고, 다양한 산학협력 활동들이 법률로써 진흥의 대상으로 인정되었으며 대학 내 산학협력활동을 전문적으로 추진하는 산학협력단과 학교기업의 설치 근거도 마련되었다(Lee et al., 2016; 한찬희, 2017). 또한, 산학협력기술지주회사(2007년), 기술창업 지주회사(2007년), 연구소기업(2009년) 등 대학의 산학협력활동 수단을 넓히기 위한 법·제도적 개선 노력도 2000년대 후반까지 계속되었다.

한편, 위와 같이 산학협력에 대한 법적 지원근거가 마련됨에 따라, 2004년부터 기업과 대학의 산학협력 활동을 촉진하기 위한 마중물로써 지방연구중심대학 육성사업(2004~2008년), 산학협력 중심대학 육성사업(2004~2011년), 지방대학혁신역량 강화사업(2004~2011년), 커넥트코리아 사업(2006~2010년), 지역거점연구단 사업(2009~2011년), 광역경제권 선도산업 인재양성 사업(2009~2011년) 등의 재정지원사업이 추진되었다(양종곤, 2016; 한찬희, 2017). 또한, BK21 등 기존의 대학 재정지원사업의 선정·결과평가에 산학협력 관련 지표를 반영하는 제도 개선도 함께 추진되며 2000년대의 정책들은 1990년대보다 더욱 체계화되어 추진되었다(양종곤, 2016).

2000년대의 국내 산학협력 정책은 위에서 살펴본 바와 같이 산학협력의 인프라 구축에 초점을 두어왔으며, 이후 2010년대 전반기의 정책은 산학협력단, 기술지주회사 등의 산학협력 인프라가 구성된 토대 위에서 산학협력의 주체인 대학과 기업이 산학협력에 더욱 적극적으로 참여할 수 있도록, 산학협력의 공급자인 대학들의 산학협력 참여 인센티브를 설계하는 데 초점을 두었다(정윤경 외, 2016). 이 시기 국내 대학에 가장 큰 영향을 끼친 사업으로는 기존에 소규모로 추진되던 산학협력 재정지원들을 통합하고 연간 2,000억원 규모로 지원을 대폭 확대하여 2012년부터 시행된 산학협력 선도대학

육성사업(LINC)이 손꼽힌다(이주호 외, 2012; 최경희, 2012; 김정희, 2013; 정윤경 외, 2016; 교육부, 2017). 또한, 같은 시기에는 대학 및 교원평가에의 산학협력 실적 반영, 대학별 산학협력 실정의 정보공시, 산학협력중점교수 도입 및 확대 충원도 함께 추진되었다. 그 결과 정부와 학계는 2010년대 초반의 산학협력 정책이 대학이 산학협력에 적극적으로 참여할 큰 모멘텀을 제시하였다 평가하기도 한다(박설민, 2012; 이주호 외, 2012; 양종곤, 2016; 정윤경 외, 2016).

한편, 2000년대 후반부터 전 세계 학계에서 광범위하게 지속 확산되어온 기업가적 대학 패러다임(Entrepreneurial Academic Paradigm)은 대학의 창업 촉진 기능(Academic Entrepreneurship)으로 연결되었다(Etzkowitz et al., 2000; 송수연, 2010; Kaymaz & Eryigit, 2011; Siegel & Wright, 2015). 국내에서도 마찬가지로 2013년 이후 산학협력 중 창업과 관련된 내용이 강조되면서 창업선도대학 등 대학의 창업지원 촉진을 위한 예산사업이 확대되고, 대학의 각종 평가지표에 창업지원 성과가 반영되기 시작하였다. 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)의 후속 사업으로 2016년부터 추진되는 사회맞춤형 산학협력 선도대학 육성사업(LINC+) 평가에도 창업 관련 요소가 반영되는 등 창업을 강조하는 방향으로 산학협력 지원 초점이 옮겨가기 시작하였다(신선미, 2017).

이상에서 살펴본 국내의 산학협력 정책 흐름에서, 기업 측면의 산학협력 참여 역량 및 유인 제고를 위해 시행된 정책은 연구개발 투자 세액공제 제도 및 중소기업의 대학 내 입주 지원 외에는 쉽게 찾아보기 어렵다(이주호 외, 2012). 게다가, 이들마저도 산학협력 관련 정책이 본격적으로 도입되기 이전에 도입된 제도들로, 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)이 시작된 2010년대 초반 무렵에는 뚜렷한 개선점을 찾기 어렵다. 이처럼 그간 산학협력의 공급자인 대학 측면의 협력 인프라 구축 및 인센티브 설계에 치중하여 추진된 국내의 정책은, 앞서 언급한 바대로 산업계 전반에서 기업들의 산학협력 참여를 촉진하였기보다 대학이 선호하는 특정 유형의 기업을 중심으로 산학협력

참여를 강화하는 결과로 연결되었을 가능성이 상당하다(Sakakibara, 2002).

제 3 절 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)

앞서 산학협력 관련 국내 정책의 흐름에서 간략히 살펴보았듯, 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)은 국내 최초의 산학협력 지원사업이 아니다. 동 사업의 시행 이전에도 기업과 대학 사이의 산학협력 활동을 지원하기 위한 1990년대 지역협력연구센터(RRC), 2000년대 산학협력 중심대학 육성사업 등의 사업이 운영되어왔다. 그러나, 이 사업들이 산학협력활동의 종류별로 파편적·분절적으로 추진되어 대학의 산학협력 활동 간 연계성을 떨어뜨리고 지역 산업에 기여하는 큰 산학협력 성과를 창출하지 못하고, 대학 전반의 산학협력을 향한 변화를 유도하기에도 규모가 작고 대학 자율성을 보장하지 못하는 형태로 운영된다는 지적 등이 계속됨에 따라, 교육과학기술부는 2012년부터 기존 광역권 선도산업 인재양성사업(연간 1,000억원 규모), 산학협력 중심대학 육성사업(연간 310억원 규모), 지역거점연구단사업(연간 145억원 규모) 3개를 통합하고, 연평균 2,400억원 규모로 재정지원 규모를 확대한 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)을 발족하였다(이주호 외, 2012; 이도희·왕현선, 2015; 배상훈 외, 2016; 정윤경 외, 2016).

산학협력 선도대학 육성사업의 주된 목적은 지역산업을 지원할 수 있는 특성화된 산학협력 프로그램을 운영하는 대학을 육성하는 것으로, 선정된 대학마다 매년 40~50억원의 예산을 패키지로 지급하며 대학이 자율적으로 기술이전 프로그램, 연구장비 공동활용체계, 현장 맞춤형 교육과정 등을 지역 산업 및 대학별 여건과 장점에 맞게 구성·운영할 수 있도록 하였다(교육부, 2015; 김대중, 2018).

동 사업의 선정평가 및 중간·단계평가는 대학의 현재까지의 산학협력 실적, 대학 체제의 산학협력 친화도, 향후 사업계획에 대한 정성평가 및 산업체 만족도 조사 등으로 구성되어 있다(교육부, 2014a). 상세한 내용은 아래의 [표1]과 같다.

[표1] 산학협력 선도대학 육성사업 평가항목1)

평가항목	평가내용
핵심성과지표 정량평가(10%)	<ul style="list-style-type: none"> • 13개 핵심성과지표 실적 점검 (교수업적평가에의 산학협력실적 반영비율, 산학협력중점교수 현황, 산단 정규직 비율, 가족회사 수, 공동연구장비 운영수익, 산업체 공동연구 과제 수 및 연구비, 기술사업화 실적, 기술이전 계약 건수 및 수입료, 취업률, 현장실습 이수학생 비율, 창업지원 현황, 산학연계 교육과정 운영실적, 특성화 분야 인력양성·기술개발)
사업실적·향후계획 정성평가(80%)	<ul style="list-style-type: none"> • 전년도 산학협력 실적 및 향후 사업계획에 대한 서면·발표평가 - 비전(15%) - 산학협력 친화형 대학체제 개편 정도 및 산학협력 인프라(40%) - 산학협력 맞춤형 교육과정 개편·운영, 취·창업 지원 등(30%) - 산학협력을 통한 기업지원(15%)
산업체 설문조사(10%)	<ul style="list-style-type: none"> • 대학-산업체 간 밀착도, 협력도, 대학에 대한 기업의 만족도 - 밀착도(대학구성원의 전문지식수준, 시설·장비 수준, 대학과의 교류 정도) - 협력도(지역맞춤형·산학협력맞춤형 프로그램 현황, 대학의 행정처리역량) - 만족도(참여 프로그램 만족도 및 실질적 도움 정도 등)
기타 가·감점	<ul style="list-style-type: none"> • 창조경제, 대학 구조개혁 관련 실적 및 계획(+10%~-7%)

1) “교육부 산학협력과, 2015년 3월, 2015년 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 기본계획, 4-42”에서 관련 내용을 발췌하여 요약

선발·운영의 경우, 산학협력 유형에 따라 현장 기능인력 양성 중심 ‘현장밀착형(30여개)’, 우수 연구인력 양성 및 기술이전 지원 중심 ‘기술혁신형(10여개)’ 2개로 나누어 선발하고, 평가지표·핵심사업내용 등을 달리하여 운영하였다(교육부, 2015). 한편, 선발 과정에서 지역별 안배를 위해 5개 권역별로(수도권, 충청권, 호남제주권, 대경강원권, 동남권) 평균 11개씩의 대학을 선정하였다(교육부, 2014a, 2014b, 2015).

사업은 ‘2+3년’ 구조로 이루어져, 시행 2년째에 단계평가를 하여 참여대학을 조정하였다(교육부, 2015). 그리하여 당초에 51개 대학을 선정하여 진행되었으나, 2013년 단계평가 이후 신규 참여대학을 추가 발굴되어 2014년 55개, 2016년에는 57개 대학이 사업에 참여하였다(교육부, 2015; 배상훈 외, 2016). 또한, 단계평가 이외에도 매년 전년도 사업 성과를 평가하여 예산을 차등하여 지원하였다(양종곤, 2016). 이러한 2년 만의 단계평가 및 매년 연차평가에 따른 큰 폭의 예산 차등지원(최대 30~58억원)은 국내 대학들의 열악한 재정여건, 패키지형 지원이라는 사업의 특성, 기존 대학을 탈락시킨 후 새로운 대학을 선정하는 사업의 운영방식 등과 맞물려 사업을 둘러싼 대학들의 치열한 경쟁을 유발하였다(교육부, 2014b, 2015; 이도희·왕현선, 2015).

동 사업이 2016년 종료된 이후, 교육부는 유사한 규모 및 내용으로 후속 사업인 ‘사회맞춤형 산학협력 선도대학 육성사업(LINC+)’을 2017년부터 새로이 운영하고 있다(교육부, 2017).

제 3 장 선행연구의 이론적 검토

제 1 절 선행연구의 흐름

1980년대 미국에서 창출된 산학협력 성과사례들을 계기로 학계의 산학협력에의 관심이 전 세계적으로 촉발되었다. 그리하여 1980년대에는 전 세계적으로 산학협력 현상을 설명하기 위해 거래비용 이론, 산업조직론, 혁신체제론 등의 다양한 이론적 논의들이 진행되었다.

이처럼 산학협력 활동을 설명하기 위해 등장한 이론적 논의들은 이후 산학협력 참여요인 및 성공조건 등을 제시하였으며, 이는 세계 각국에서의 현실 데이터 기반 실증연구들로 이어지게 되었다. 이들 실증연구는 연구 대상에 따라 대학 대상의 연구와 기업 대상의 연구로 크게 나누어 볼 수 있다. 그 외에도 일부 연구는 대학과 기업의 성향에 따른 매칭을 연구하면서, 대학과 기업 모두를 대상으로 한 연구를 진행하거나, 각 주체 간에 형성되는 네트워크에만 초점을 둔 연구를 진행하기도 하였다.

대학 대상의 연구들은 대학과 각국 정부가 보유한 산학협력 성과 지표, 대학구성원 대상 설문조사 등 다양한 자료를 활용하여 이루어졌다. 반면, 기업 대상의 연구들은 때마침 1993년부터 OECD 국가들을 중심으로 기업혁신조사(CIS)가 시행되어 기업의 산학협력 참여와 관련된 데이터들이 축적됨에 따라 주로 이를 활용하여 진행되었다(이근재·최병호, 2006). 그 결과, 기업의 산학협력 참여요인과 관련한 대다수의 선행연구는 1990년대와 2000년대에 분포하고 있다.

국내의 연구들도 이와 같은 다른 나라의 산학협력 연구의 흐름을 10년가량 시차를 두고 따르고 있으며, 국내에서의 기업 대상의 산학협력 연구도 과학기술정책연구원(STEPI) 주관의 한국 기업혁신조사(KIS) 자료가 축적된 이후인 1990년대 후반과 2000년대에 이르러 본

격 시행되었다(이근재·최병호, 2006). 한편, 대학 대상의 연구는 1990년대부터 보다 광범위하게 진행되었으며, 교육 당국의 자료 이외에도 대학별로 수집된 자료, 대학 관계자 대상의 인터뷰 등 다양한 자료를 활용하여 진행되었기에 기업 대상의 연구보다 상대적으로 풍부하다.

동 연구는 기업의 산학협력 참여요인의 변화에 관한 연구이므로 기업을 대상으로 진행되어온 실증연구들과 흐름을 같이한다. 따라서 기업 대상의 선행연구 중 특히 기업의 산학협력 참여요인에 관한 선행연구를 중점적으로 검토하고자 한다. 한편, 산학협력 활동에 대한 이론적인 논의와 대학 및 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)을 대상으로 진행된 선행연구들은 산학협력 현상 및 연구 대상이 되는 2010년대 초반의 시기를 이해하고, 이 시기에 기업의 산학협력 참여에 영향을 끼친 환경적 요인을 확인하는 차원에서 보충적으로 검토 하겠다.

제 2 절 기업의 산학협력 참여에 관한 이론적 논의

1980년대 이후 산학협력활동의 부각은 과학기술혁신 이론에서 큰 주목을 받았다. Bush(1945)가 과학기술에 대한 국가 투자 필요성을 언급한 이후 혁신이론은 선형 기술혁신모델(Linear Model)을 통해 과학기술이 기업혁신, 경제성장 등에 미치는 영향을 설명해 왔다. 그러나, 1980년대 미국에서의 산학협력활동 확산에 따라 이러한 선형 모델과 배치되는 현상들이 나타나기 시작하였다(Clayton et al., 2018). 기업의 혁신 활동이 연구개발, 기술개발에 영향을 미치는 현상이 기존의 선형 모델에 더하여 나타나는 현상은 상호 작용적 혁신 모형, 나아가 산·학·연의 협력체계의 구축을 혁신의 필수요소로 강조

하는 국가혁신체제론(National Innovation System) 또는 지역혁신체제론(Regional Innovation System), 삼중나선이론(Triple-Helix)의 출현으로 이어졌다(Edquist & Mckevley, 2000; Clayton et al., 2018; 안영진, 2018). 이러한 이론들에 의하면 산학협력은 연구자와 기업, 기업 간, 기업과 환경 사이의 상호작용을 통한 혁신 활동이다(이근재·최병호, 2006).

산학협력활동, 특히 기업의 산학협력 참여요인에 관한 이론적 논의는 거래비용이론, 산업조직론, 자원기반이론 관점에서 진행되어 왔다(이근재·최병호, 2006). 특히 산업조직론(Industrial Organization)은 시장에서의 기업 행동을 다루는 관점이라는 점에서, 기업의 산학협력 참여요인을 규명하고 내부 연구인프라와 산학협력 참여의 관계에 관한 연구의 상당수가 이에 근거하여 추진되어왔다(이근재·최병호, 2006). 산업조직론은 산학협력이 지식과 기술의 확산(Spillover)에 따른 외부성에서 산학협력이 비롯된다고 바라보고 있고, 외부성의 크기 및 외부성의 크기를 결정짓는 자체 연구개발 인프라, 기술의 전유성 등의 변수가 산학협력 참여에 영향을 끼친다고 보며, 이 관점에 의할 때, 산학협력활동은 외부성을 해결하기 위한 기업의 전략적 선택으로 이해된다(Jaffe, 1986; Sakakibara, 2002; 이근재·최병호, 2006).

한편, 자원기반이론(Resource-Based Theory)는 기업의 산학협력 동기를 자원에의 접근으로 바라보고 산학협력 활동을 설명해 왔다(Tether, 2002; 이근재·최병호, 2006). 이에 따르면 기업은 다른 주체와 서로의 자원에 보완성이 있는 경우에 연구개발 혁신 활동의 관리 비용 등을 최소화하기 위해 산학협력을 결정하게 된다고 보고, 산학협력 활동에의 참여 결정에 협력파트너가 보유한 자원의 보완성 등이 주된 영향을 미친다고 이해하고 있다(이근재·최병호, 2006).

한편, 경제학적 관점에서도 거래비용이론을 활용하여, 산학협력은 협력의 위험 분산효과 등 이득과 협력 시 계약비용, 협력 참여자의 기회주의적 행동 가능성, 기술통제비용 등 각종 비용을 종합적으로 고려하여 결정된다고 보는 접근방법도 존재하며, 이에 따르면, 협력

에 수반되는 파트너 탐색비용 등의 제반 비용과 협력 이후의 기술통제 비용 등이 협력을 통한 위험 분산효과 등까지 고려한 예상이익을 초과하는 경우 협력이 형성되지 않는다고 보았다(Pisano, 1990; 박종화, 2001; 전경구, 2001; 이근재·최병호, 2006, 박윤구 외, 2008).

이외에도 산학협력을 통해 시장에서 기업들의 제품이 일종의 인증(Certification)을 받는 신호효과를 거둘 수 있다는 관점 등의 산학협력 참여를 설명하기 위한 이론적 논의들이 다양하게 진행되어왔다(전경구, 2001; 이근재·최병호, 2006; 박윤구 외, 2008).

제 3 절 기업의 산학협력 참여요인에 관한 실증연구

앞서 언급한 바대로, 기업의 산학협력 참여요인에 관한 실증연구들은 대부분 기업혁신조사(CIS 및 KIS) 자료를 토대로 추진되었다(이근재·최병호, 2006). 이들은 산업조직론, 자원기반이론, 거래비용이론 등을 활용하여 기업의 산학협력 참여에 영향을 미칠 수 있는 변수들을 발굴하고, 이들을 수집된 데이터를 활용하여 조작적으로 정의하였다. 그 결과, 기술의 파급효과, 기업의 연구개발성과 흡수역량 등의 요인이 발굴되었으며, 기업의 다른 협력파트너와의 관계, 기업의 규모, 기업의 설립연수 또는 과거 협력 참여경험, 체감하는 혁신저해요인 등의 기업 속성과 관련한 변수들도 발굴되었다(Sakakibara, 2002).

산학협력 참여에 영향을 미치는 요인으로 지목받은 대표적인 변인은 기술의 파급효과이다. 연구개발을 통해 발굴된 지식과 기술은 생산 주체에 국한되지 않고 주변으로 확산하는 외부성을 지닌다(이근재·최병호, 2006). 이러한 외부성은 기업 내부의 지식과 기술이 외부로 유출되도록 하기도 하며, 한편으론 산학협력 또는 다른 경로로

기업 외부의 지식이 기업 내부로 유입되는 흡수의 효과도 낳는다(Jaffe, 1986; Audretsch & Feldman, 1996; Cassiman & Veugelers, 2002; 이근재·최병호, 2006).

이러한 외부로부터의 지식의 유입 가능성은 기업의 산학협력 참여 유인을 떨어뜨릴 가능성을 주기도 하고, 혹은 기업 내부 연구역량 변수와 결합하여 산학협력으로부터의 이익을 증대시켜 산학협력 참여 유인을 강화하기도 한다(Cassiman & Veugelers, 2002; 이근재·최병호, 2006; Protogerou et al., 2017). 한편, 내부지식의 외부유출 가능성은 유출로 인해 이득을 볼 가능성이 있는 다른 기업들을 산학협력에 포함하려는 유인을 높이게 되므로, 산학협력 형성의 유인을 높이기도 한다 볼 수도 있다(Cassiman & Veugelers, 2002; 이근재·최병호, 2006; 박문수·이호형, 2012).

기술의 과급효과를 다룬 선행연구들은 과급으로 인한 유입과 출입을 모두 다루고 있으며, 전통적으로는 동일 산업 분야에서의 기술의 과급효과(Spillover)는 일정할 것으로 가정하여 연구모형에 산업의 속성만을 반영한 연구들이 진행되었다(박윤구 외, 2008). 그러나 최근에는 이러한 기술적 전유성을 기업이 통제할 수 있기에 기업은 외부로의 유출 가능성을 줄이려 노력할 것임을 반영하여 내부 유입과 외부유출을 구분하여 모형에 반영한 연구들이 진행되었다(Kamien & Zang, 1992; Cassiman & Veugelers, 2002; 이근재·최병호, 2006).

한편, 그간의 선행연구들은 기업의 산학협력 활동을 협력 대상에 따라 구분하여 각각 연구모형에 반영하기도 하였다. Cassiman & Veugelers(2002)의 연구는 기업의 산학협력 여부를 대학·연구소 등 수평적 파트너와의 협력과 경쟁기업·공급기업 등 수직적 파트너와의 협력으로 나누어 모형에 반영하고 상호 영향을 측정하였다. 이후 진행된 Miotti & Sachwald(2003), Belderbos et al.(2004)의 연구에서는 이를 보다 세분화하여 경쟁기업, 공급기업 및 계열사, 소비자, 정부출연연구소, 비영리단체 등으로 분류하고 연구모형에 반영하였으며, 그리하여 대학과의 산학협력이 정부연구소 등 비영리 연구기관과의

협력이나 경쟁기업, 공급기업과의 협력과 유의미한 상관관계를 갖는 현상을 통계적으로 확인하였다.

이에 더하여 기업은 거래비용과 위험부담 감소, 인증 효과, 자원への 효율적 접근 등을 위해 산학협력에 참여할 유인이 있다(최경희, 2012). 이러한 요인들도 대학과의 산학협력 여부를 결정함에 영향을 미칠 수 있기에, 선행연구들은 기업 혁신조사(CIS) 상에서 상기 요인들과 관련된 기업혁신 저해요인(Obstacles to innovation)조사결과 등을 연구에 반영했다(Cassiman & Veugelers, 2002; Miotti & Sachwald, 2003). 기업 혁신조사 외의 다른 자료를 사용한 연구에서도 기업 담당자들의 지식접근 필요성, 연구인력 조달 필요성, 혁신의지 등에 관한 주관적 응답을 기업들의 산학협력 참여에 영향을 끼치는 요인으로 반영한 경우를 찾아볼 수 있다(홍지승 외, 2006; 최경희, 2012; 정효경, 2014; 양종곤, 2016).

이외에도 규모, 설립연도 등 기업별 속성 또한 산학협력 참여에 영향을 줄 수 있는 요인으로 제시되었다. 기업의 규모는 대다수 선행연구에서 통제된 변수이며, 기업 규모를 반영하여 회귀분석한 선행연구의 대부분이 기업 규모와 산학협력 사이에 긍정의 관계가 있음을 확인하였다. 기업 규모를 측정하는 방법으로 종업원 수를 활용한 연구들이 상당수 있으며(Love & Roper, 1999; Belderbos et al., 2004; Veugelers & Cassiman, 2005; 최경희, 2012), 다중공선성 등을 감안하여 연구개발지출액만을 고려한 연구들도 있었다(Miotti & Sachwald, 2003). 한편, 기업의 매출액 또는 매출액의 평균을 크기로 반영한 연구들도 있었고(Arora & Gambardella, 1994; Cassiman & Veugelers, 2002), 종업원 수와 매출액을 함께 투입하거나(임정모·김경환, 2015), 인당 매출액을 보완적 지표로 활용한 연구도 관찰된다(박윤구 외, 2008; 정윤경 외, 2016). 이는 산업의 노동 집약 정도에 따라 종업원 수만으로는 정확한 기업 규모를 파악하기 어렵다는 점에서 사용된 것으로 보인다.

기업의 연령, 즉 설립연수와 관련해서도 다수의 선행연구가 이를

반영하였다. 상당수의 연구는 기업의 설립연수를 반영하였으나 (Sakakibara, 2002; 이근재·최병호 2006; Kim & Vonortas, 2014), 좀 더 구체적인 접근을 위해 기업의 자체 연구소 설립 연수 또는 산학협력 연차를 반영한 연구도 있었다(박윤구 외, 2008; 임정모·김경환, 2015). 한편, 기업의 설립연수 대신 기업의 성장단계 또는 성장단계와 기업 속성을 결합한 변수를 대체하여 반영한 연구들(박문수·이호형, 2012), 또는 과거 산학협력 참여경험을 변수로 반영한 연구도 발견된다(최경희, 2012; 양종곤, 2016).

이외에도, 국내의 연구들은 기업의 혁신적 성향을 주관적 기준에 따라 분류하거나, 또는 벤처·이노비즈 기업 지정 여부를 활용하여 연구모형에 반영하기도 하였다(홍지승 외, 2006; 최경희, 2012; 박문수·이호형, 2012). 이상의 선행연구 검토를 통해 기업의 산학협력 참여라는 동 연구를 통해 측정하고자 하는 대상에 영향을 미칠 가능성이 있는 요인들을 발굴할 수 있었으며, 이들은 후술할 연구방법론의 변수 설정 과정에서 동 연구에서 활용하고자 하는 기업 데이터를 통해 모형에 반영할 수 있는지 가능성을 검토한 후 연구모형에 반영할 것이다.

제 4 절 기업의 자체 연구개발 역량 확충이 산학협력 참여에 끼치는 영향

동 연구가 초점을 두고자 하는 기업의 자체 연구인프라 요인, 즉 기업의 자체 연구인프라 구축 정도는 산업조직론적 관점에 근거한 변수로, 기술의 파급효과에 따라 기업에 유입되는 기술을 받아들여 성과를 창출할 역량을 결정하는 변수로 논의되어왔다(고석찬·조영석, 2005; 박윤구 외, 2008). 기업 연구역량의 향상은 연구개발 성과물 수

용 능력을 높이기 때문에 기업들이 더욱 적극적으로 산학협력을 통해 외부의 지식을 습득하는 데에 몰입하는 경향을 강화할 것이라는 이론적 논의들이 제시되었다(Cohen & Levinthal, 1989; Cassiman & Veugelers, 2002). 또한, 이와 반대로 오히려 기업이 산학협력에 참여하지 않고도 충분한 연구개발 성과를 창출하도록 하는 대체재적 기능을 하여 공동 연구개발 활동 참여 유인이 약화될 것으로 보는 주장도 제시되어왔다(Lei & Slocum, 1992; Sakakibara, 2002).

이처럼 상반되는 두 가지 이론적 효과의 결과를 규명하기 위해 각국의 기업혁신조사(CIS) 자료를 활용하여 시행된 실증연구들은 대체로 기업 자체 연구인프라 구축 정도가 기업의 산학협력 참여에 미치는 긍정적인 결과를 도출하였다. 대표적으로 Love & Roper(1999)는 연구를 통해 기업 자체적인 연구개발부서의 보유가 네트워킹에 긍정적인 효과를 끼친다는 결론을 도출했다. Sakakibara(2002) 또한 일본 기업들을 대상으로 진행한 연구에서 기업 자체의 연구역량이 산학협력 참여에 긍정적 효과를 미치게 됨을 확인함과 함께, 기업의 높은 자체 연구인프라 수준은 산학협력의 파트너(대학 등)들이 해당 기업과 산학협력에 더욱 매력을 느끼도록 하여 산학협력을 제안받을 가능성을 높였을 가능성도 언급하였다. 이러한 Sakakibara(2002)의 지적은 변기용 외(2017)가 대학 관계자들을 대상의 인터뷰를 통해 밝혀낸 대학들의 협력 여건이 없는 영세한 지방 기업들과의 산학협력 기피 현상을 통해서도 뒷받침된다.

한편, 기업의 연구개발체제의 영구성을 영향요인으로 이를 측정한 Miotti & Sachwald(2002)의 연구에서도 그 영구성이 특히 대학과의 협력에 큰 긍정적 효과를 끼침을 확인하였으며, Arora & Gambardella(1994)의 연구에서는 산학협력 파트너에 따라 기업의 연구원 1명당 논문 출간 수로 측정된 자체 연구개발역량이 다르게 영향을 미치는 것을 확인했으며, 높은 자체 연구역량이 기업과의 산학협력 참여에는 부정적인 효과를, 대학 등 비영리 기관과의 산학협력 참여에는 긍정적인 효과를 산출함을 확인하였다.

또한, Belderbos et al.(2004)은 자체 연구개발 역량 확충 정도가 산학협력 참여에 미치는 영향이 경쟁기업과의 협력보다 대학과의 협력에서 더욱 크게 나타나며, 자체 연구개발 인프라 역량의 한계효과를 함께 모형에 삽입함으로써 그 효과가 한계 체감함을 밝히기도 하였다.

국내에서는 홍지승 외(2006), 이근재와 최병호(2006), 박윤구 외(2008), 최경희(2012) 등이 관련 논의를 진행했으며, 홍지승 외(2006)의 과학기술혁신조사(2006)를 토대로 진행한 연구에서는 긍정의 영향이 더 크게 나타났으며, 이근재와 최병호(2006) 및 박윤구 외(2008)의 연구에서는 유의한 수준의 영향을 산출하지는 못하였다. 한편, 고석찬과 조영석(2005)의 경우, 연구소 보유가 산학협력 참여에 갖는 유의한 긍정의 영향력을 확인했으나 연구원 비중 및 연구개발비 비중으로는 유의한 영향력을 확인하지 못하였다. 최경희(2012)의 경우 종업원 수 대비 연구직 인력 비율로는 긍정의 영향을 산출했으나, 연구시설 보유 여부나 연구개발투자액을 이용해서는 유의미한 결과를 산출하지 못하였다.

정리하면, 그간 기업의 자체 연구개발 역량 확충이 산학협력 참여에 미치는 영향은 연구모형과 측정방법에 따라 그 영향력의 크기가 다르고, 일부 모형에서는 유의한 효과를 산출하지 못한 경우들도 많으나, 대체로 긍정적인 방향으로 나타났음을 확인할 수 있다.

제 5 절 대학 대상의 선행연구

대학을 대상으로 진행된 관련 선행연구는 대학의 산학협력 참여에 영향을 주는 다양한 요인(변수)들을 조망한 연구들과 그간 추진된 산학협력정책들의 성과를 대학들의 산학협력 참여 수치를 기반으로

평가한 연구들이 있었다(이상돈, 2006; 윤종민, 2013; 정효경, 2014). 한편, 이와 함께 대학 산학협력 촉진을 위해 새롭게 생겨난 TLO, 기술지주회사 등 다양한 조직들의 거버넌스, 운영성과(수익성) 등을 다룬 연구들도 존재한다(이윤준·정승일, 2009; 권기석 외, 2013). 이러한 대학 대상의 선행연구들은 대학 관계자들을 대상으로 한 설문조사, 인터뷰 및 대학 정보공시로 확인할 수 있는 대학 측의 실적에 관한 통계들을 주로 활용하였다.

상기 선행연구들은 대학의 산학협력 활동 참여에 영향을 미치는 요인으로 대학의 연구개발비, 산학협력단 설립 여부, 기술지주회사 및 기술이전 전담조직의 존재, 산학협력 선도대학 육성사업 등 정부의 지원 등의 변수를 제시하기도 하였다(이상돈, 2006; 이윤준·정승일, 2009; 임창빈·정철영 2009; 윤종민 2013; 이성상 2017). 한편, 2003년 산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률의 시행 이후 대학에 산학협력단과 기술이전 전담조직이 생겨남에 따라, 대학별 이들 조직의 배치 및 구성이 산학협력 성과에 어떤 영향을 미치는지에 관한 연구도 진행되었다(이성상, 2017).

이외에도 정부 차원에서 교육인적자원부, 교육과학기술부, 교육부를 거치며 ‘대학 산학협력활동 조사보고서’를 한국연구재단과 함께 매년 발표하며 대학의 산학협력 성과를 제시하고 있다. 이 자료를 통해서도 연도별 정부의 산학협력 촉진 사업별 성과, 각 대학의 산학협력 성과 등을 집계하고 있다(교육부·한국연구재단, 2017, 2018).

제 4 장 연구문제 및 연구방법론

제 1 절 연구가설과 연구모형

선행연구를 통해 살펴본 것들을 정리하면, 그간 추진된 정책들은 주로 대학 측면에 초점을 두고 추진되어왔다. 이를 통해 산학협력의 한 축인 대학의 인센티브는 대대적으로 개선되었다는 점, 대학 차원에서 계측된 성과는 큰 변화가 있었다는 점, 대학 등 협력파트너의 산학협력 참여성향 변화는 기업에게 영향을 줄 가능성이 있다는 점 등을 종합적으로 고려할 때, 분명 기업의 산학협력 메커니즘에 영향이 있었을 것으로 보인다(Bozeman, 2000; 신선미, 2017). 그러나, 앞서 살펴보았듯 산업계 전반의 산학협력 관련 지표는 큰 개선이 보이지 않는다.

이러한 대학 차원의 지표와 기업 차원의 지표의 차이는 대학들이 특정 요인을 갖춘 기업과의 협력에 몰두하게 했을 가능성을 우려하게 한다. 대표적인 것이 바로 앞서 살펴보았듯 협력파트너에게 매력 요인으로 작용할 가능성이 있는 기업의 자체 연구개발 인프라 요인이다. 앞서 언급하였듯 Sakakibara(2002)는 뛰어난 자체 연구개발역량을 갖춘 기업들은 산학협력 성과를 더욱 잘 흡수할 수 있으므로 신속하고 즉각적 성과창출이 가능하여 협력의 파트너(대학 등)를 유인할 가능성이 있다고 보았다. 또한, 이러한 가능성은 정부로부터 산학협력 성과창출에 관해 강력한 요구를 받았던 대학들이 이처럼 조기에 산학협력 성과를 창출할 수 있는 기업들과의 협력에 더욱 적극적으로 뛰어들었을 가능성으로 연결된다. 이와 관련하여 앞서 선행연구에서 살펴보았듯 국내 대학들이 협력 여건이 갖춰지지 않은 영세한 기업들과의 협력을 기피하는 현상이 관찰되기도 하였다(변기용 외, 2017).

따라서 동 연구에서는 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)의 시행 이후, 기업의 자체 연구개발 인프라 수준이 산학협력 참여에 미치는 영향력의 크기가 변화했는지를 연구문제로 삼아 살펴보고자 한다. 또한, 앞서 Sakakibara(2002)가 제시한 자체 연구인프라 확충이 갖는 매력 효과를 고려하여 정책 시행 전보다 시행 이후에 대학들이 연구 인프라 확충 정도가 높은 기업들과 협력하는 경향이 더욱 강해졌음을 가정하고 연구를 진행할 것이다.

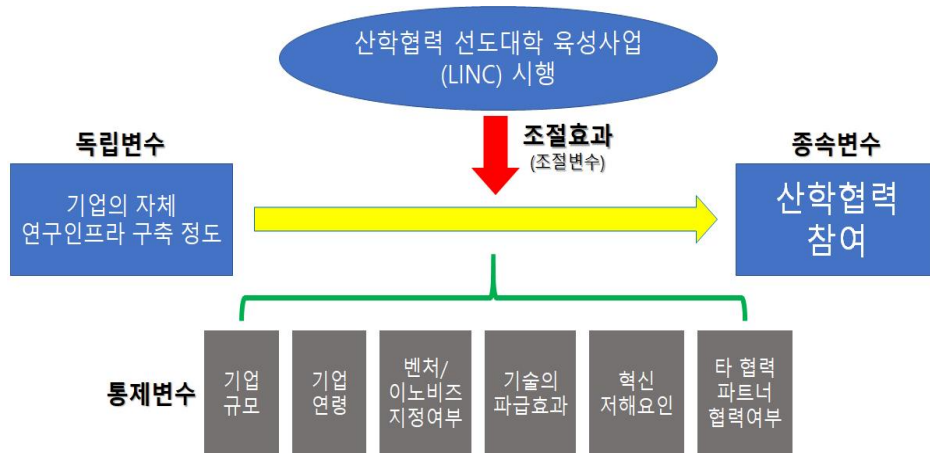
[연구가설] 산학협력 선도대학 육성사업(LINC)의 시행 이후 기업의 자체 연구인프라 구축 정도가 산학협력 참여에 미치는 영향력은 더욱 강화되었을 것이다.

상기 가설의 검증을 통해 정책들이 시행된 이후의 시점에 자체 연구역량이 높은 기업들이 더 많이 산학협력에 참여할 수 있게 되었을 것인지, 또는 연구역량이 부족한 기업들이 대학과 산학협력을 결성할 기회를 더욱 얻었을 것인지를 확인할 수 있을 것이다.

앞서 제시한 연구가설을 통계적 기법으로 검증하기 위해서는 귀무가설의 수립 등이 가능할 수 있도록 통계적인 연구모형을 수립하여야 한다(유성모, 2015). 동 연구에서는 결과적으로 변화하는 값인 ‘산학협력 참여’가 종속변수가 되고, 이러한 종속변수의 변화를 설명하는 역할을 하는 ‘기업의 자체 연구인프라 구축 정도’가 독립변수가 된다. 또한, 동 연구가설은 독립변수가 종속변수에 미치는 영향이 산학협력 선도대학 육성사업이라는 정책의 시행 여부에 따라 변화하는 정도, 즉 정책 시행에 따른 조절 효과에 초점을 두고 있으므로, 이러한 조절 효과도 모형에 반영하여야 한다(유성모, 2015).

또한, 앞서 살펴본 관련 선행연구를 통해 확인한 종속변수에 영향을 미치는 것으로 확인되어 통계적 실험에 있어 통제가 필요한 변수들이 통제변수로서 모형에 반영된다(남궁근, 2010; 유성모, 2015). 앞서 선행연구를 통해 발굴한 통제변수들은 기업 규모, 연령 또는 설

립연수, 업종, 벤처기업 또는 이노비즈기업 지정 여부, 지식의 흐름에서 기인한 기술의 파급효과, 기업과 협력 가능한 타 협력파트너의 존재, 기업이 체감하는 혁신 저해요인 등이 있다. 이들을 도식화하면 다음의 [그림1]과 같다.



[그림1] 연구모형

제 2 절 자료의 수집

선행연구를 통해 살펴보았듯, 기업의 산학협력 참여요인에 관한 국내외의 실증연구는 개별 기업 수준에서 협력 참여 여부를 조사한 기업혁신조사(CIS)를 활용하였다(이근재·최병호, 2006). 기업혁신조사(CIS)는 기업들의 혁신 역량에 관한 조사·분석을 위해 OECD 회원국들을 중심으로 공통의 조사기준인 오슬로 매뉴얼을 수립하고, 1993년부터 각국 기업들을 대상으로 조사해온 자료이며, 국내에서도 과학기술정책연구원(STEPI)이 96년부터 이를 도입하여 시범 운영

후 2002년부터 본격적인 조사가 시작되었다(신태영 외, 2002). 이에 따라 한국에서도 기업혁신조사(KIS) 결과가 2003년부터 발간되기 시작했으며, 2008년까지는 3년 간격, 그 이후에는 2년 간격으로 진행되고 있다(하태정 외, 2012; 조가원 외, 2014, 2016).

한국 기업혁신조사 자료는 조사연도를 포함한 3년 동안 기업활동을 한 10인 이상 종사자의 제조업·서비스업 기업들을 모집단으로 하며, 업종(한국표준산업분류코드의 중분류)과 종사자 수(5개 층)에 따라 다단계 층화계통추출 기법을 활용하여 제조업, 서비스업 각각 매년 4,000여 개의 표본을 추출하여 수집되었다(하태정 외, 2012; 조가원 외, 2014, 2016).

동 연구에서도 개별 기업들의 산학협력 참여요인 변화를 확인하기 위해 국내외 선행연구와 마찬가지로 한국 기업혁신조사(KIS) 자료 중 제조업 기업을 대상으로 수행한 자료를 활용하고자 한다. 산학협력과 관련하여 산학협력 선도대학 육성사업(LINC), 대학·교원 평가체계 변경 등의 정책이 추진된 시점이 2012년임을 고려하여, 정책 시행 전후의 시점에 측정된 기업혁신조사(KIS) 자료를 활용하기로 하였다.

정책 시행 전후 기간에 해당하는 국내의 기업혁신조사(KIS) 자료는 KIS 2010(2009년 대상), KIS 2012(2011년 대상), KIS 2014(2013년 대상), KIS 2016(2015년 대상)이다. 그러나, KIS 2010 자료는 다른 시점의 자료에 비하여 조사 문항 및 응답 방식이 다른 관계로 동일 선상에서의 비교가 어렵다는 점, 2009년의 글로벌 금융위기 등 외부 요인이 국내 기업들에 특수한 영향을 미쳤을 가능성 등을 고려하여 KIS 2012, KIS 2014, KIS 2015를 동 연구를 위한 자료수집 대상으로 한정하고자 한다.

수집된 자료는 정책 시행 전인 KIS 2012와 정책 시행 이후인 KIS 2014, KIS 2016으로 나눌 것이며, KIS 2012와 KIS 2014에 대한 비교를 시행한 후, 장기적 관점에서의 변화까지도 함께 조망할 수 있도록 KIS 2012 자료를 KIS 2014 자료와 KIS 2016을 합산한 자료와 비교하여 볼 것이다.

KIS 2012는 국내 제조업 기업 4,086개를 대상으로 조사를 진행하였으며, KIS 2014는 4,075개, KIS 2016은 4,000개를 대상으로 자료를 수집하였다. 동 연구에서는 상기 총 12,161개의 기업 케이스 중 혁신 활동을 하지 않았거나, 타 기관과의 제품 및 공정혁신을 위한 협력 경험이 없는 결측치 등을 제외하고 총 1,956개의 케이스(KIS 2012와 KIS 2014만을 비교하는 경우는 총 1,542개)를 대상으로 분석을 진행하였다(하태정 외, 2012; 조가원 외, 2014, 2016).

제 3 절 변수 설정 및 조작적 정의

변수의 설정 단계에서 가장 먼저 설정하고자 하는 변수는 모형에서 결과에 해당하는 종속변수이다. 동 연구의 연구모형에서 사용된 종속변수는 ‘산학협력 참여’이다. 때마침 동 연구가 활용하고자 하는 자료는 각 기업에 타 기관과 제품 및 공정혁신을 위한 협력활동 여부를 확인하고 있으며, 협력을 진행 중인 기업들만을 대상으로 대학과의 협력 여부를 조사하고 있다(하태정 외, 2012; 조가원 외, 2014, 2016). 협력 여부는 ‘예 또는 아니오’ 2개의 범주로 분류되는 범주형 변수이며, 통계적 처리를 위해 더미변수(‘예 = 1’, ‘아니오 = 0’)로 처리되었다.

Cassiman & Veugelers(2002), Sakakibara(2002), Miotti & Sachwald(2003), 이근재와 최병호(2006), 박윤구 외(2008) 등 상당수의 기업혁신조사 자료를 활용하여 기업의 대학과 산학협력 참여 여부를 연구한 선행연구들도 이와 같은 ‘기업의 대학과 협력 여부’를 종속변수로 활용하고 있는 점을 고려하여, 동 연구에서도 이를 모형의 종속변수로 정의하여 활용하고자 한다.

종속변수의 설정 이후에는 모형의 독립변수 설정이 필요하다. 동 연구모형의 독립변수는 앞서 언급한 바와 같이 ‘기업의 자체 연구인프라 구축 정도’이다. 기업의 자체 연구인프라와 관련하여 기업혁신 조사를 통해 해당 변수를 정의한 선행연구들은 기업 혁신조사를 통해 조사된 다양한 변수를 활용하였다. Miotti & Sachwald(2003)의 경우, 내부 연구개발 인프라 구축 정도 및 R&D 지출액에 관한 정보가 없었기에 내부 연구개발(R&D) 수행 여부를 조사한 더미변수와 기업의 종사자 수를 활용하였다. 한편, Belderbos et al(2004)과 박원구 외(2008)는 전체 종사자 대비 연구개발종사자 수의 비율을, Sakakibara(2002)와 이근재와 최병호(2006)는 매출액 대비 자체 연구개발비용의 비율을 활용하였다. 이외에도 해당 변수를 연구개발 활동의 중요성 인식 정도, 외부정보 활용의 중요성 인식 정도 및 혁신 성과물 보호 노력의 크기 등을 종합적으로 고려하여 측정한 선행연구 사례가 있었다(Veugelers & Cassiman, 2005). 아울러, 기업혁신 조사가 아닌 다른 기업 자료를 활용한 연구에서는 종업원당 논문 출판 수를 활용하기도 하였다(Arora & Gambardella, 1994).

그러나, 이처럼 2000년대까지의 선행연구가 활용한 변수 중 매출액, 기업 연구인력 수 등의 변수는 기업혁신조사 내용의 차이와 변경으로 동 연구가 활용할 KIS 2012, KIS 2014, KIS 2016의 자료를 동일 선상에서 비교하는 연구에서는 활용이 어렵다. 이에, Love & Roper(1999)가 전담 연구개발부서 보유 여부에 관한 더미변수를 활용하여 기업의 자체 연구개발 인프라가 혁신 활동 및 대학 등 외부 주체와의 네트워킹에 미치는 영향을 측정한 방법을 동 연구에서 활용하고자 한다. 현재의 기업혁신조사(KIS)는 2000년대 초반 이전의 선행연구들이 활용한 각국 기업혁신조사 데이터와 달리, 독자 연구소 및 연구개발전담인력 채용 여부 등을 토대로 기업의 연구 인프라 구축 정도에 관한 데이터를 측정하고 있다. 이러한 자료수집의 변화를 고려하여 동 연구에서는 기업의 연구 인프라 구축 정도에 관한 범주형 변수를 코딩(‘자체 연구소 보유 = 4’, ‘연구개발전담인력 운용

= 3', '타 업무 병행 연구개발인력 운용 = 2', '운용 안함 = 1')하여 4에 가까울수록 연구 인프라 구축 정도가 커지는 것으로 모형의 독립변수를 정의하여 활용하고자 한다.

한편, 앞서 연구모형에서 살펴보았듯 동 연구를 통해 검증하고자 하는 연구가설은 산학협력 선도대학 육성사업 시행 전후로 독립변수가 종속변수에 미치는 영향력이 변화한다는 조절 효과를 포함하고 있다(남궁근, 2010). 조절 효과가 정책 시행 여부 또는 전후이므로, 이는 정책 시행 전후의 시점으로 보아 조작적으로 정의할 수 있다. 이러한 다른 2개의 시점에서 측정한 서로 다른 기업 대상의 자료를 비교해야 하는 경우의 선행연구를 살펴보면, Arora & Gambardella(1994)는 시간을 더미변수로 반영했다. 동 연구에서도 이를 활용하여 정책이 2012년 초반에 시행되었음을 고려하여 그 전후의 시점을 더미변수로 코딩('이전 = 0', '이후 = 1')하고, 이 더미변수와 독립변수와의 상호작용항을 생성하여 연구모형에 반영하고자 한다.

앞서 자료의 수집에서 언급하였듯, 정책 시행 이후 효과를 보다 신뢰성 있게 확인하려면 2013년뿐만 아니라 인접한 다른 시점에서의 자료도 함께 포함할 필요가 있다. 따라서, 동 연구에서는 KIS2012(2011년)과 KIS2014(2013년) 사이의 비교뿐만 아니라, KIS2016(2015년) 자료를 KIS2014(2013년)에 합산하여 KIS2012(2011년) 자료와 비교할 것이다. 2013년과 2015년 자료를 합산하여 2011년 자료와 비교하는 경우, 자료가 수집된 시점은 조금 다르나 시점 사이에 특별한 별도의 산학협력 정책이 시행되지 않은 점을 감안하여 별도의 변화가 없었다고 보고, '2011년 = 0', '2013년 및 2015년 = 1'로 코딩하고자 한다.

끝으로, 산학협력에 영향을 미칠 가능성이 있는 변수들을 모형에서 통제변수로서 통제하고자 한다(남궁근, 2010). 앞서 선행연구 분석을 통해 발견된 동 연구의 종속변수(산학협력 참여)에 영향을 미칠 가능성이 있는 것으로 변수들은 기업 규모, 설립연수, 벤처 또는 이노비즈 지정 여부, 기술의 파급효과, 타 협력파트너와의 협력 여

부, 혁신 저해요인 등이 있다.

기업 규모의 경우, 과거에는 정확한 매출액을 조사하여 매출액을 모형에 도입할 수 있었지만 동 연구에서 활용할 KIS 2014 및 KIS 2016에서는 해당 자료를 확인할 수 없는 점, 매출액 또는 종업원 수만을 반영해서는 기업마다 서로 다른 노동 또는 자본집약 정도를 반영하기 어렵다는 점을 고려하여 박윤구 외(2008)의 연구와 같이 인당 매출액을 통해 기업 규모를 측정하고자 한다.

기업 설립연수 변수의 경우, 현재의 기업혁신조사(KIS) 자료로 측정 가능한 변수는 오직 기업의 설립연도뿐이므로, 측정 시점의 연도부터 기업 설립연도까지의 기간을 변수로 반영하고자 한다.

벤처 또는 이노비즈 기업으로의 지정 여부 또한, 모형에 더미변수(‘지정되었음 = 1’, ‘해당사항 없음 = 0’)로 반영하여 모형을 측정할 것이다.

한편, 기술의 파급효과는 내부지식의 외부유출과 외부지식의 내부유입 양 측면이 공존하고, 이들이 비대칭적인 효과를 가질 수 있음을 고려하여(Cassiman & Veugelers, 2002; 이근재·최병호 2006), ‘내부지식의 외부유출’과 ‘외부지식의 내부유입’ 양자를 나누어 측정할 것이다. 또한, 이는 Cassiman & Veugelers(2002)의 방법을 활용하여, 내부지식의 외부유출은 기업들이 지식과 기술을 보호하기 위한 지적 재산권 등 방법론의 필요성 질문에 응답한 내용을 수치화하여 처리하고(‘높음 = 3’, ‘보통 = 2’, ‘낮음 = 1’, ‘없음 = 0’) 외부지식의 내부유입은 기업들이 혁신 활동에 있어 정보 원천의 중요성 항목에서 각 질문에 응답한 내용을 마찬가지로 수치화하여 처리한다(‘높음 = 3’, ‘보통 = 2’, ‘낮음 = 1’, ‘없음 = 0’).

다른 파트너와의 협력 여부 변수는 기업혁신조사 상 기업들이 계열사, 경쟁기업, 수요기업 및 고객, 정부 및 출연연구기관, 민간 서비스업체 등과 협력 여부를 응답한 자료를 더미변수로 변환하여 처리한다. (‘협력하였음 = 1’, ‘해당사항 없음 = 0’)

마지막으로 혁신 저해요인 변수는 Miotti & Sachwald(2003) 등이 혁신 저해요인의 모형 반영에 활용한 방법론을 적용하여 기업들이

혁신 저해요인으로 인력 부족, 기술정보 부족, 파트너 정보 및 네트워크 부족, 혁신 수요 부족, 이미 충분한 혁신 등의 요인들이 있었는지 응답한 결과를 각각 더미변수(‘해당있음 = 1’, ‘해당없음 = 0’)로 처리하여 모형에 반영한다.

이상에서 정의한 연구모형의 종속변수, 독립변수, 조절변수 및 통제변수들을 정리하면 다음 페이지의 [표2]와 같다.

[표2] 연구에 활용되는 변수의 정의

구 분	변 수	측정방법	변수의 종류
종속변수	산학협력 참여	기업의 대학과의 산학협력 참여 여부를 더미변수화하여 처리	범주형
독립변수	기업의 자체 연구 인프라 구축 정도	독립연구소 보유, 전담인력 보유, 타 업무 병행인력 보유, 미보유 등 수준에 따라 서열화하여 처리	범주형 (서열)
조절변수	상호작용항	서열화된 독립변수와 더미화된 산학협력 선도대학 육성사업의 시행 변수를 곱하여 산출	범주형
통제변수	산학협력 선도대학 육성사업 시행	2012년 사업 시행 전후를 더미변수화하여 처리한 연도더미	범주형
	기업 규모	기업별 인당 매출액	숫자형
	기업 연령	조사연도에서 설립연도를 뺀 값	숫자형
	벤처 또는 이노비즈 지정여부	지정 여부를 더미변수화하여 처리	범주형
	기술의 파급효과	내부지식의 외부유출과 외부지식의 내부유입으로 나누고 각 기업 응답 값을 수준별로 서열화하여 처리	숫자형
	타 협력파트너와의 협력여부	각 협력파트너와의 협력 여부 응답 자료를 더미변수화하여 처리 (계열사, 공급기업, 수요기업, 경쟁기업, 민간 서비스업체, 정부·연구소)	범주형
	혁신 저해요인	각 혁신 저해요인에 대한 응답 자료를 더미변수화하여 처리 (인력부족, 기술정보부족, 협력파트너 부재, 혁신수요 부족, 이미충분한 혁신)	범주형

제 4 절 분석 방법론

동 연구는 변수 간 관계를 도출하는 연구이기에 회귀분석을 연구 방법론으로 활용하게 된다. 그런데, 동 연구가 수립한 회귀모형은 종속변수가 2가지 범주로 산출되며, 독립변수도 1부터 4까지 크기(서열)에 따라 배열되었으나, 범주형 변수에 해당하는 값을 갖는다. 이처럼 종속변수가 범주형 변수에 해당하는 경우, 일반적인 통상최소제곱 회귀분석(OLS regression)을 통해 회귀분석을 수행하기보다, 일반적으로 범주형 회귀분석, 즉 로지스틱 회귀분석을 활용한다(김순귀 외, 2003; 고길곤, 2017; 고길곤, 2018). 또한, 동 모형은 종속변수의 값이 두 가지로 나뉘게 되므로, 로지스틱 회귀분석 중에서도 이항 로지스틱 회귀분석에 해당한다(고길곤, 2018).

로지스틱 회귀분석은 사건이 일어나지 않을 확률에 비해 사건이 일어날 확률의 크기를 정의한 오즈(Odds) 개념을 활용하여 분석을 진행하며, 모형설정, 모형적합성 판단, 회귀모형의 설명력 측정, 회귀계수의 유의미성 판단 및 회귀계수의 크기 해석을 통한 가설 검증의 순서로 분석을 진행하게 된다(고길곤, 2018).

또한, 동 모형은 독립변수가 종속변수에 미치는 영향의 크기와 강도에 영향을 끼치는 조절변수가 포함되어 있다. 따라서 이 경우 상호작용항을 활용한 회귀분석을 통해 조절 효과를 확인할 수 있다(유성모, 2015; 고길곤, 2017; 고길곤, 2018).

이를 위해 먼저 독립변수만을 모형에 넣은 후, 그 다음에는 상호작용을 관계에 있는 다른 통제변수를 모형에 넣게 되며, 마지막으로 변수 간 상호작용항을 모형에 모두 삽입하여 상호작용항의 유의미성을 검증하는 작업을 진행한다(Baron & Kenny, 1986). 이때 상호작용항이 유의미한 값을 갖는다면, 상호작용항이 조절변수로 유의한 역할을 한다고 해석한다(김순귀 외, 2003; 남궁근, 2010).

연구는 SPSS 22 프로그램을 활용하여 진행되었으며, 정책의 시행

이전인 2011년과 2013년 사이의 비교연구를 우선적으로 진행하여 결과를 산출할 것이다. 또한, 시간이 좀 더 경과한 시점에서 측정한 영향력도 함께 검토하기 위해, 정책 시행 직후인 2013년의 자료에 2015년 자료를 합산한 후 비교연구를 재차 진행하여 결과를 산출할 것이다.

제 5 장 분석 결과

제 1 절 기초통계 분석

동 모형의 독립변수, 종속변수 및 조절변수는 모두 범주형 변수이므로, 본격적인 분석에 앞서, 수집된 자료의 특징을 분석하기 위해 빈도분석을 하여야 한다(남궁근, 2010; 고길곤, 2018). 2011년과 2013년을 대상으로 하는 연구에서, 독립변수와 종속변수의 조절변수별 관계를 교차분석표를 활용하여 나타내면 [표3]과 같다.

[표3] 교차분석표(2011년과 2013년 비교)

구분		대학과의 협력 참여				계
		시행 전(2011년)		시행 후(2013년)		
		미참여	참여	미참여	참여	
자체 연구 인프라	연구인력 없음	124	6	1	0	131
	연구인력 있으나 업무 병행	134	6	48	15	203
	연구개발 전담인력 있음	318	35	59	24	436
	자체 연구소 보유	386	84	152	150	772
계		962	131	260	189	1,542

마찬가지로, 2011년과 2013년 및 2015년을 대상으로 하는 연구에서의 독립변수, 종속변수 및 조절변수의 관계는 아래의 [표4]와 같다.

[표4] 교차분석표(2011년과 2013·2015년 비교)

구분		대학과의 협력 참여				계
		시행 전(2011년)		시행 후(2013년, 2015년)		
		미참여	참여	미참여	참여	
자체 연구 인프라	연구인력 없음	124	6	11	2	143
	연구인력 있으나 타 업무 병행	134	6	82	20	242
	연구개발 전담인력 있음	318	35	141	41	535
	자체 연구소 보유	386	84	347	219	1,036
계		962	131	581	282	1,956

모형에 사용될 각 변수 중 숫자형 변수들의 기술통계량은 아래 [표 5] 및 [표6]과 같다. 외부정보의 내부유입, 내부정보의 외부유출 변수, 그리고 혁신 저해요인 변수들은 응답을 4점 척도로 분류한 값이므로 숫자형 변수와 함께 기술통계를 산출하였다.

[표5] 변수별 기술통계량(2011년과 2013년 비교)

변수명	평균	표준편차	최소값	최대값
인당매출액	0.0777	0.06460	0	0.8
기업 설립연수	17.06	12.423	3	89
외부정보의 내부유입	2.47	0.913	0	3
내부정보의 외부유출	1.85	1.319	0	3
인력부족	0.87	1.236	0	3
기술정보 부족	0.74	1.151	0	3
협력파트너 부재	0.42	0.918	0	3
혁신수요 부족	0.19	0.634	0	3
이미 충분한 혁신	0.21	0.678	0	3

[표6] 변수별 기술통계량(2011년과 2013·2015년 비교)

변수명	평균	표준편차	최소값	최대값
인당매출액	0.0761	0.06282	0	0.8
기업 설립연수	17.11	12.162	3	89
외부정보의 내부유입	2.57	0.841	0	3
내부정보의 외부유출	1.91	1.312	0	3
인력부족	1.11	1.252	0	3
기술정보 부족	1.00	1.208	0	3
협력파트너 부재	0.71	1.060	0	3
혁신수요 부족	0.43	0.824	0	3
이미 충분한 혁신	0.40	0.811	0	3

한편, 각각의 분석에서 통제변수로 모형에 도입된 범주형 변수들의 빈도분석 결과는 아래 [표7], [표8]과 같다.

[표7] 범주형 변수의 빈도분석(2011년과 2013년 비교)

구분	총계	예	아니오
벤처·이노비즈 지정여부	1,542	658 (42.7%)	884 (57.3%)
계열사 협력	1,542	222 (14.4%)	1,320 (85.6%)
공급기업 협력	1,542	291 (18.9%)	1,251 (81.1%)
제품수요자 협력	1,542	402 (26.1%)	1,140 (73.9%)
경쟁사 협력	1,542	211 (13.7%)	1,331 (86.3%)
민간서비스업체 협력	1,542	156 (10.1%)	1,386 (89.9%)
정부·연구소 협력	1,542	324 (21.0%)	1,218 (79.0%)

[표8] 범주형 변수의 빈도분석(2011년과 2013·2015년 비교)

구분	총계	예	아니오
벤처·이노비즈 지정여부	1,956	893 (45.7%)	1,063 (54.3%)
계열사 협력	1,956	328 (16.8%)	1,628 (83.2%)
공급기업 협력	1,956	448 (22.9%)	1,508 (77.1%)
제품수요자 협력	1,787	647 (33.1%)	1,140 (58.3%)
경쟁사 협력	1,956	288 (14.7%)	1,668 (85.3%)
민간서비스업체 협력	1,956	192 (9.8%)	1,764 (90.2%)
정부·연구소 협력	1,956	430 (22%)	1,526 (78%)

제 2 절 범주형 자료의 연관성 분석

동 연구에서는 종속변수 등 주요 변수들에 범주형 변수가 포함된 로지스틱 회귀분석 방법론을 활용한다. 이때, 이처럼 변수 간 관계를 알아보는 분석을 할 때는 우선 두 범주형 변수, 즉, 모형에서 범주형 변수인 종속변수와 독립변수의 연관성을 분석하여야 하며, 이때 종속변수가 범주형 변수이므로 카이제곱 검정을 활용한다(남궁근, 2010; 고길곤, 2018).

카이제곱 검정은 두 변수 간 교차분포표를 기반으로 이루어지며, 이를 위해 각 변수의 범주들은 상호 배반의 관계이어야 하고, 카이제곱 검정을 수행하는 수치는 빈도값이어야 하며, 교차분포표 각 셀 빈도가 5 이상이어야 한다(고길곤, 2017; 고길곤, 2018).

동 연구는 다음 페이지의 [표9], [표10]에서 볼 수 있듯 카이제곱 검정의 조건이 충족된다. 카이제곱 검정을 통해서는 독립변수에 따라 종속변수의 비율이 유의한 차이가 있는지를 분석하게 되며, 카이제곱 검정에서의 귀무가설은 독립변수에 따라 종속변수의 비율에 유의한 차이가 발견되지 않는다는 것이 된다(고길곤, 2017; 고길곤, 2018).

2011년과 2013년과의 비교에서 피어슨 카이제곱값은 90.914이고, 유의확률도 0.000으로 95% 유의수준에서 유의한 값으로 나타나, 귀무가설을 기각할 수 있는 것으로 볼 수 있다. 2011년과 2013년 및 2015년의 비교연구에서의 피어슨 카이제곱값은 92.776이고, 유의확률도 0.000으로 95% 유의수준에서 귀무가설을 기각할 수 있으므로, 두 분석 모두 독립변수와 종속변수 사이에 연관성이 없다고 볼 수 없다.

[표9] 범주형 자료의 연관성 분석(2011년과 2013년 비교)

구분		대학과의 협력 참여	
		미 참여(=0)	참여(=1)
자 체 연 구 인력	연구인력 없음	125	6
	연구인력 있으나 타 업무 병행	182	21
	연구개발 전담인력 있음	377	59
	자체 연구소 보유	538	234
비 고		카이제곱 90.914, 유의확률 0.000	

[표10] 범주형 자료의 연관성 분석(2011년과 2013·2015년 비교)

구분		대학과의 협력 참여	
		미 참여(=0)	참여(=1)
자 체 연 구 인력	연구인력 없음	135	8
	연구인력 있으나 타 업무 병행	216	26
	연구개발 전담인력 있음	459	76
	자체 연구소 보유	733	303
비 고		카이제곱 92.776, 유의확률 0.000	

카이제곱 검정을 통해 범주형 변수의 연관성을 확인한 다음에는 그 연관성의 강도 및 크기를 확인하여야 하는데, 이때 활용하는 지표로 크래머의 V가 있으며, 특히 범주형 변수가 서열정보를 포함한 경우에는 스피어만 상관계수를 활용하여 그 크기를 확인한다(고길곤, 2018). 이때, 2011년과 2013년을 비교한 경우 크래머의 V값은 0.243이고, 2011년과 2013년 및 2015년을 비교한 경우, 크래머의 V값은 0.218이다. 크래머의 V값은 최대 1을 넘지 못하므로, 고길곤(2018) 등에 의할 때, 변수 간 연관성이 약하게 존재한다고 해석할 수 있다.

한편, 동 연구에서는 조절변수 등 제3의 변수가 회귀모형에 반영되므로, 제3의 변수를 통제하여 연관성을 분석하기 위해 CMH (Cochran-Mantel-Haenszel) 통계량을 활용하여야 하며(고길곤, 2017), 조절변수를 반영한 이후의 CMH 통계량은 각각 175.428과 123.954이며, 모두 p-value가 0.001보다 작으므로 조절 효과를 적용한 이후에도 독립변수와 조절변수 간 연관성이 있다고 볼 여지가 있다.

제 3 절 로지스틱 회귀분석 및 결과

이상의 연관성 분석을 통해 연관성이 있는 것으로 알려진 변수들 사이의 로지스틱 회귀분석은 회귀모형을 설정하고, 회귀모형의 적합성을 진단하고, 회귀분석을 수행하여 도출한 각 회귀계수의 크기를 해석하고, 당초 회귀분석의 가정을 검토하고 수정하는 단계로 이루어지게 된다(고길곤, 2018).

우선, 동 연구에서 분석하고자 하는 모형의 회귀식을 로짓(‘사건이 발생하지 않을 확률에 대비한 사건이 발생할 확률’, 즉, 오즈에 자연 로그를 취한 값)을 활용하여 표현하면 아래와 같다(고길곤, 2018). 또한, 변수별 의미는 다음 페이지의 [표11]과 같다.

$$\ln\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 RnDInfra + \beta_2 Year + \beta_3 (RnDInfra \times Year) \\ + \beta_4 (Sales / Worker) + \beta_5 Age + \beta_6 Venture + \beta_7 SpilloverIn \\ + \beta_8 SpilloverOut + \beta_9 CoFamilyfirm + \beta_{10} CoSupplier \\ + \beta_{11} CoCustomer + \beta_{12} CoCompetitor + \beta_{13} CoPrivateSVC \\ + \beta_{14} CoInstitute + \beta_{15} NoHR + \beta_{16} NoTechinfo + \beta_{17} NoPartner \\ + \beta_{18} NoInnovationNeed + \beta_{19} AlreadyInnovation$$

[표11] 회귀식 변수별 의미

변 수 명	내 용	변 수 명	내 용
RnDInfra	기업의 자체 연구인프라 구축 정도	CoCustomer	수요기업·고객과 협력
Year	산학협력 선도대학 육성 사업 시행(연도더미)	CoCompetitor	경쟁기업과 협력
RnDInfra×Year	상호작용항	CoPrivateSVC	민간서비스업체와 협력
Sales/Worker	인당 매출액	CoInstitute	정부·연구소와 협력
Age	기업 연령	NoHR	<혁신저해요인> 혁신 인력 부족
Venture	벤처·이노비즈 지정여부	NoTechInfo	<혁신저해요인> 기술정보 부족
SpilloverIn	외부지식의 내부유입	NoPartner	<혁신저해요인> 혁신의 파트너 부족
SpilloverOut	내부지식의 외부유출	NoInnovation Need	<혁신저해요인> 혁신수요가 없음
CoFamilyFirm	계열사와의 협력	Already Innovation	<혁신저해요인> 이미 충분한 혁신 수행
CoSupplier	공급기업과 협력		

동 연구는 ‘정책의 시행’에 따른 조절 효과를 확인하는 연구이므로, 우선 독립변수(RnDInfra)만을 모형에 포함시켜 회귀분석을 수행한 후, 독립변수와 상호작용항을 만들 변수(Year)를 함께 모형에 포함하고, 마지막으로 상호작용항까지(RnDInfra×Year) 모형에 포함하는 형태로 분석을 한다(Baron & Kenny, 1986; 유성모, 2015). 그리고 최종적으로, 조절 효과를 나타내는 상호작용항의 계수가 어떠한 값을 갖는지, 통계적으로 유의한지 등을 확인하는 단계로 이어진다.

본격적인 조절 효과의 확인에 앞서, 모형의 적합성 판단이 필요하며, 이를 위해 Hosmer-Lemeshow 통계량을 활용한다. 이때, Hosmer-Lemeshow 검정의 귀무가설은 모형이 적합하다는 것이 되며, [표12]와 같이 검정결과 모두 귀무가설을 기각할 수 없어, 모형이 적합하다고 볼 수 있다.

[표12] Hosmer-Lemeshow 검정결과

	2011년 - 2013년 비교			2011년 - 2013·2015년 비교		
	1단계	2단계	3단계	1단계	2단계	3단계
카이제곱	9.112	5.910	7.536	10.173	11.244	8.442
자유도(df)	8	8	8	8	8	8
유의수준	0.333	0.657	0.480	0.253	0.188	0.392

또한, 동 연구는 서로 다른 여러개의 변수들이 하나의 회귀식에 포함되어 있기에 분석에 앞서 다중공선성 검토가 필요하다. 이를 위해 OLS 회귀분석을 활용할 수 있으므로, SPSS 22의 공선성 진단을 통해 VIF값을 산출하여 다중공선성 여부를 판단하면, 모든 변수의 VIF 값이 1.683 이하이며, 대부분 1.3 정도로 모두 2보다 작은 수준을 유지하고 있으므로, 큰 문제가 되지 않는 것으로 보인다(고길곤, 2018).

조절회귀분석의 순차적 시행 결과는 다음 페이지의 [표13]과 같다. 2011년과 2013년의 비교 및 2011년과 2013·2015년을 비교한 상세 내용은 부록의 [표15], [표16]에 정리하였다.

[표13] 조절회귀분석 결과

구 분	변수명	2011년과 2013년 비교		2011년과 2013·2015년 비교	
		Exp(B)	유의수준	Exp(B)	유의수준
독립 변수	기업의 자체 연구 인프라 구축 정도	1.261	0.080	1.264	0.073
조절 변수	상호작용항	1.576	0.037*	1.502	0.041*
통 제 변 수	연도더미	0.581	0.494	0.591	0.469
	인당매출액	0.313	0.416	0.216	0.262
	기업 연령	1.017	0.008**	1.011	0.060
	벤처·이노비즈 지정여부	1.516	0.015*	1.409	0.027*
	외부지식의 내부유입	1.488	0.003**	1.364	0.013*
	내부지식의 외부유출	1.346	0.000**	1.362	0.000**
	계열사와의 협력	1.182	0.449	1.382	0.096
	공급기업과 협력	2.307	0.000**	1.602	0.014*
	수요기업·고객과 협력	0.669	0.038*	0.517	0.000**
	경쟁기업과 협력	1.174	0.493	1.486	0.051
	민간 서비스업체와 협력	3.590	0.000**	4.261	0.000**
	정부 및 연구소와 협력	3.386	0.000**	3.392	0.000**
	혁신 인력 부족	1.090	0.245	1.150	0.051
	기술정보 부족	0.969	0.688	0.956	0.555
	혁신의 파트너 부족	1.143	0.138	1.103	0.241
	혁신 수요가 없음	1.260	0.125	0.928	0.581
	이미 충분한 혁신 수행	0.637	0.004**	0.720	0.015*
	상수	0.004	0.000**	0.006	0.000**

[표14] Cox 및 Snell R^2 및 Nagelkerke R^2 변화

구 분	독립변수만 포함		Year변수 추가		상호작용항까지 포함	
	Cox 및 Snell R^2	Nagelkerke R^2	Cox 및 Snell R^2	Nagelkerke R^2	Cox 및 Snell R^2	Nagelkerke R^2
2011년과 2013년 비교	.248	.388	.268	.419	.270	.422
2011년과 2013·2015년 비교	.226	.356	.240	.377	.241	.380

한편, 각각의 분석에서 상호작용항까지 변수를 추가로 포함하며 회귀모형의 예측력을 도출해본 결과는 위의 [표14]와 같다.

로지스틱 회귀모형에서의 R^2 값은 대체로 작으며, 통상의 사회과학 방법론에서는 0.1 이상만으로도 모형의 예측력이 높다고 평가하기도 한다(김순귀 외, 2011). 동 모형에서의 Cox-Snell R^2 과 Nagelkerke R^2 는 모두 0.2 이상이며, 특히 1단계, 2단계, 그리고 상호작용항까지 모두 회귀식에 포함된 3단계 분석으로 갈수록 두 값 모두 증가하고 있음을 볼 수 있다.

제 4 절 결과의 고찰

조절회귀분석 결과, 두 경우 모두 독립변수만 모형에 반영된 경우 종속변수(산학협력 참여)에 독립변수(RnDInfra, 기업의 자체 연구인프라 구축 정도)가 긍정적인 영향력을 보이고 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 이후 추가 변수(Year)와 상호작용항이 모형에 포함되면서 독립변수의 영향력은 유의하지 않게 되었으나, 상호작용항이 종속변수에

유의한 긍정적 영향력을 보임을 확인할 수 있었다. 이처럼 독립변수의 영향력은 유의하지 않으나, 상호작용항의 영향력이 종속변수에 유의한 영향을 미칠 때, 조절 효과가 있음을 확인할 수 있다(Baron & Kenny, 1986).

조절 효과의 크기를 해석하기 위해서는 Exp(B)를 활용하여야 한다. Exp(B)는 오즈비를 활용하여 해석하면, 사건이 일어날 확률이 일어나지 않을 확률에 비해 Exp(B)배라고 볼 수 있다(김순귀 외, 2011; 고길곤, 2017)

이때, 회귀분석 결과 2011년과 2013년의 비교에서는 Exp(B)값이 1.576, 2011년과 2013·2015년의 비교에서는 1.502라는 유의미한 수치를 얻었다는 것을 해석하기 위해 본래 모형의 회귀식을 활용하면, 기업의 자체 연구인프라 구축 정도의 종속변수에 대한 영향력에 영향을 끼치는 확실한 변수 $\beta_3 \times Year$ 가 존재한다는 것이며, 이때, Exp(β_3) 값이 각각 1.576과 1.502라고 볼 수 있다.

$$\ln\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = \beta_0 + (\beta_1 + (\beta_3 \times Year))RnDInfra + \beta_2 Year + \dots$$

이때 연도더미(Year)는 0과 1의 값을 가지므로, 모형에서 주어진 오즈(기업이 산학협력에 참여하지 않을 확률 대비 참여할 확률)를 정책 시행 전보다 시행 후에 “Exp(β_3)×RnDInfra” 만큼 높이게 된다 볼 수 있다. 즉, 오즈에 미치는 기업의 자체 연구인프라가 1단위 증가할 때의 효과가 정책 시행 이후 각각 1.576배, 1.502배씩 커지는 것이다. 단, 이는 오즈에 대한 영향력이 각각 1.576배, 1.502배로 커진 것이므로, 기업의 연구인프라가 1단위 증가할수록 대학과의 산학협력에 참여할 가능성이 정책 시행 이전보다 1.576배 또는 1.502배로 커졌다고 해석하지 않아야 하며, 기업의 자체 연구인프라 구축 정도가 1단위씩 증가할 때마다 산학협력이 참여하지 않을 확률 대비 참여할 확률이 정책 시행 이전보다 그 이후에 1.576배, 1.502배가 된다고 보아야 한다(고길곤, 2018).

이상의 결론은 동 연구에서 수립한 연구가설인 ‘기업의 자체 연구 인프라 구축 정도가 기업의 산학협력 참여에 미치는 영향은 정책 시행 전보다 시행 이후에 더욱 강화되었을 것이다’를 뒷받침한다.

한편, 모형을 통해 확인된 대학과의 산학협력에 영향을 미치는 변수는 벤처기업 지정 여부, 외부지식의 내부유입, 내부지식의 외부유출, 공급기업과의 협력, 수요기업·고객과의 협력, 민간기업과의 협력, 정부출연연구기관과의 협력, 충분한 혁신을 이미 이루었음에서 온 혁신 저해요인이 두 시기에 공통적인 영향을 미치는 것으로 드러났다.

이 중 수요기업·고객과의 협력(CoCustomer), 이미 충분한 혁신을 이루었음에서 유래된 혁신 저해요인(AlreadyInnovation) 변수는 $\text{Exp}(B)$ 값이 1 미만으로, 산학협력 참여에 강한 부정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

한편, 기업연령의 경우 2013년에는 $\text{Exp}(B)$ 값이 1.017배로 작지만, 산학협력 참여에 유의한 영향력을 미치는 것으로 나타났으나, 2015년까지 연구의 범위를 확대한 이후에는 유의한 영향력이 나타나지 않았다.

제 6 장 결 론

제 1 절 연구결과의 시사점

연구 결과로 말미암아 볼 때, 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 시행 이후 기업의 자체 연구인프라 구축 정도가 기업의 산학협력 참여에 미치는 영향력의 크기는 유의하게 변화하였다. 기업의 자체 연구인프라 구축 정도는 시점별로 모두 산학협력 참여에 긍정적 영향을 미치고 있었고, 정책 시행 이후 영향력 크기도 유의하게 증가하였다. 그리하여 정책 시행 이전보다 그 이후에, 자체 연구인프라가 잘 갖춰진 기업들이 산학협력에 참여할 가능성이 더욱 증가하였다. 정책 시행 전후로 기업의 산학협력 참여 촉진을 위한 별도의 제도 개선 또는 재정지원 정책은 발견되지 않았으므로, 이는 당시에 산학협력의 또 다른 한 축인 대학들의 움직임에서 기인한 것으로 생각해볼 수 있다. 즉, 산학협력 선도대학 육성사업 등의 추진으로 산학협력 성과창출을 강력하게 요구받은 대학들이 성과창출을 위해 우수한 연구인프라를 갖춘 기업들과 협력을 강화하고 열악한 기업과의 협력은 기피하였다는 이도희와 왕현선(2015), 변기용 외(2017)의 지적 그리고, 연구인프라 요인이 매력효과가 있다는 Sakakibara(2002)의 지적과 일맥상통하는 결과로 볼 여지가 있다.

동 연구를 통해 확인한 2012년 제도의 시행 이후 더욱 강화된 기업의 자체 연구인프라와 산학협력 참여의 관계는 정책적으로 두 가지 시사점을 갖는다.

첫째는 기업 측면에서의 정책 보완 필요성이다. 동 연구의 결과는 연구 인프라가 부족한 기업들의 연구개발을 대학이 보충적으로 도와주는 형태의 산학협력보다, 연구 인프라를 어느 정도 갖춘 기업들과의 산학협력이 강화되고 있음을 시사한다. 이에 연구 인프라가 부족

한 기업들이 대학들의 산학협력 우선순위에서 밀려났을 가능성이 존재한다. 따라서, 단순히 대학을 활용한 산학협력 촉진 정책만을 추진하기보다, 자체 연구인프라가 부족한 기업들의 자체 연구소 및 전담 연구개발인력·부서 확보를 지원하는 제도 개선 및 재정지원 정책 등을 함께 고려하여야 할 것이다. 그 외에도, 자체 연구인프라가 열악한 기업들의 연구역량 확충이 단기에 진행되기 어렵다면, 이 기업들에 대한 선별적 지원을 검토할 필요가 있다. 또한, 현행 산학협력 촉진 자금은 대학 측면에만 집행되고 있으므로, 이를 기업 측면을 통해서 집행하는 방법을 고려해볼 수 있다. 중소기업이 시제품 제작, 연구 장비 활용 등에 사용할 수 있는 바우처 지원사업이 현재 시행 중이므로, 고급인력 인건비·수당 등 대학과의 산학협력에 맞춘 지원내용을 보장하는 방법 등이 그 예가 될 것이다.

둘째로 고려가 필요한 사항은 정책 집행과정에서의 신속한 성과창출 노력에 따른 부작용이다. 이도희와 왕현선(2015) 등의 지적대로 이 시기의 대학들은 정책 당국으로부터 신속한 성과창출 압력을 요구받고 있었으나, 실질적 성과창출방법론을 알지 못해 어려움을 겪었다. 매년 이루어지는 산학협력 정보공시, 정책 집행 2년째에 시행된 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 단계평가 등 단기에 진행되어온 평가들은 변기용 외(2017)의 지적대로 대학들에 강도 높은 조기 성과창출 압박으로 작용하였다. 이런 상황에서 대학들은, 동 연구의 결과가 시사하듯 산학협력이 절실한 기업들을 찾기보다, 조속히 성과를 창출할 수 있는 기업들을 중심으로 협력을 추진하였을 가능성이 충분하다. 이는 대학의 우수한 인적자원 및 인프라를 활용하여 지역기업의 혁신을 지원하려는 사업 도입 시 목표를 달성하는데 장애물로 작용할 수 있다(교육부, 2015; 김대중, 2018).

2021년 기존 2단계 사회맞춤형 산학협력 선도대학 육성사업(LINC+)의 일몰 등이 다가옴에 따라 2020년대의 새로운 산학협력 정책 수립 시기가 가까이 도래하였다. 동 연구에서 발견한 2010년대 산학협력 선도대학 육성사업(LINC) 시행 전후 기업과 대학의 산학협

력 경향의 변화와 그 시사점 등이 정책 발굴 과정에 고려되어 향후 한층 더 진일보된 성과를 창출할 수 있는 새로운 산학협력 정책이 수립될 수 있기를 기대한다.

제 2 절 연구의 한계 및 보완 필요사항

동 연구에서 설정한 모형과 분석 방법론을 통해 정책 시행 전보다 그 이후의 시점에 연구 인프라가 우수한 기업들의 산학협력 참여 경향이 강해졌음을 확인할 수 있었다. 그러나, 연구의 독립변수와 조절변수, 그리고 다수의 통제변수가 ‘예 또는 아니오’로 조사된 범주형 변수라는 점은 연구모형 및 그 결과의 정밀성에 한계로 작용하고 있다. 동 연구가 사용한 한국 기업혁신조사(KIS) 및 해외의 기업혁신조사(CIS)가 대부분의 산학협력 자료를 범주형 변수로 수집하는 것은 산학협력 외에도 기업 혁신과 관련된 다양한 변수들을 수집해야 하는 부담에서 기인한 것으로 보인다. 따라서, 충분한 시간을 갖고 기업혁신조사(KIS)에 참여한 기업들을 대상으로 인터뷰 등 질적 연구를 추가 수행하는 방법을 고려할 수 있다. 또한, 모형의 정밀성을 높일 수 있도록 향후 기업혁신조사(KIS) 조사설계를 개선하여 연구 개발 인프라 지출액 등의 상세한 정량데이터를 수집하는 방법을 고려할 수 있다.

또한, 동 연구모형의 효과적인 검증을 위해서는 정책 시행 전후에 걸쳐 동일기업을 조사한 패널형 자료가 필요할 것으로 판단된다. 기업혁신조사(KIS) 자료는 매년 기업을 새로이 추출하여 측정하고 있으므로, 특정 기업의 산학협력 참여 여부가 변화할 때, 자체 연구인프라 변수 등의 요인들이 어떤 영향을 미치는지 확인이 어렵다. 이를 보완할 수 있는 자료가 확보된다면 연구의 신뢰성을 향상할 수 있을 것이라 기대한다.

참 고 문 헌

Arora, A., & Gambardella, A. (1994). Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability, and external linkages in biotechnology. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 24(1), 91-114.

Audretsch, D., & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 51(6), 1173 - 1182.

Belderbos, R., Carree, M., Diederens, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R and D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(89), 1237.

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4), 627-655.

Bush, V. (1945). Science the endless frontier. Washington: United States Government Printing Office, 1945. 184. *Science Education*, 29(4), 218.

Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4), 1169-1184.

Clayton, P., Feldman, M., & Lowe, N. (2018). *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 104-124.

Cohen, W., & Levinthal, D. (2015). INNOVATION AND LEARNING: THE TWO FACES OF R&D. *Economic Journal*, 125(583), 546-573.

Edquist, C., & McKelvey, M. (2000). *Systems of innovation : Growth, competitiveness and employment* / edited by Charles Edquist and Maureen McKelvey. (Elgar mini series). Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.

Feldman, M., Hadjimichael, T., Lanahan, L., & Kemeny, T. (2016). The logic of economic development: A definition and model for investment. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 34(1), 5-21.

Lee, H., Youm, H., Kim, S., & Suh, Y. (2016). Factors affecting university - industry cooperation performance: Study of the mediating effects of government and enterprise support. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 7(2), 233-254.

Jaffe, A. (1986). Technological Opportunity and Spillovers of R & D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value. *The American Economic Review*, 76(5), 984-1001.

Lerner, J. (2013). The Boulevard of Broken Dreams: Innovation Policy and Entrepreneurship. *Innovation Policy and the Economy*, 13(1), 61-82.

Kamien, M., Muller, E., & Zang, I. (1992). Research Joint Ventures and R&D Cartels. *The American Economic Review*, 82(5), 1293-1306.

Kaymaz, K., & Eryigit, K. Y. (2011) Determining factors hindering university-industry collaboration: An analysis from the perspective of academicians in the context of entrepreneurial science paradigm. *International Journal of Social Inquiry*, 4(1), 185-213.

Kim, Y., & Vonortas, N. (2014). Cooperation in the formative years: Evidence from small enterprises in Europe. *European Management Journal*, 32(5), 795-805.

Lei, D., & Slocum, J. (1992). Global Strategy, Competence-Building and Strategic Alliances. *California Management Review*, 35(1), 81-97.

Love, J., & Roper, H. (1999). The Determinants of Innovation: R & D, Technology Transfer and Networking Effects. *Review of Industrial Organization*, 15(1), 43-64.

Miotti, L., & Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: Why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32(8), 1481-1499.

Pisano, G. (1990). THE RESEARCH-AND-DEVELOPMENT BOUNDARIES OF THE FIRM - AN EMPIRICAL-ANALYSIS. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 153-176.

Powell, W., Koput, K., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116.

Protopogrou, A., Caloghirou, Y., & Vonortas, N. (2017). Determinants of young firms' innovative performance: Empirical evidence from Europe. *Research Policy*, 46(7), 1312-1326.

Sakakibara, M. (2002). Formation of R&D consortia: Industry and company effects. *Strategic Management Journal*, 23(11), 1033-1050.

Tether, B. (2002). Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis. *Research Policy*, 31(6), 947-967.

Veugelers, R., & Cassiman, B. (2005). R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 23(5), 355-379.

고길곤. (2017). 통계학의 이해와 활용(제2판. ed.). 고양: 문우사.

고길곤. (2018). 범주형 자료 분석. 고양: 문우사.

고석찬, 조영석. (2005). 산업단지 입주기업의 산학협력 실태 및 참여 요인 분석. 지역연구, 21(2), 101-123.

교육부. (2014a). 2014년 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 기본계획 (공고). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=333&boardSeq=52341&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=80&s=moe&m=0501&opType=N>

교육부. (2014b). 2014년 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 평가 결과 발표(보도자료). Retrieved from <http://www.kcue.or.kr/bbs/view.php?gb=high&page=1&idx=1160&kind=&culm=&word=>

교육부. (2015, 3월). 2015년 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업 기본계획(공고). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=333&boardSeq=58673&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=47&s=moe&m=0501&opType=N>

교육부. (2017, 1월). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 기본계획. Retrieved from <https://sanhak.cbnu.ac.kr/downloadBbsFile.do?atchmnflNo=5539>

교육부, 한국연구재단. (2017). 2016 대학 산학협력활동 조사보고서, Retrieved from <https://www.uicc.re.kr>

교육부, 한국연구재단. (2018). 2017 대학 산학협력활동 조사보고서, Retrieved from <https://www.uicc.re.kr>

권기석, 김석호, & 김현우. (2013). 대학유형별 산학협력단 특성과 활동에 관한 연구. 의사결정학연구, 21(2), 61-74.

김대중. (2018). 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 정책효과 실증 분석. 정책분석평가학회보, 28(3), 27-47.

김순귀, 박영술, & 정동빈. (2003). (SPSS를 활용한) 로지스틱 회귀 모형의 이해와 응용. 서울: 한나래아카데미.

김이경. (2016). 대학특성화 평가의 정치학적 분석. 교육정치학연구, 23(4), 91-113.

김정희. (2013). 중앙정부 재정지원사업을 통해서 본 지방대학 육성 정책의 한계와 과제. 한국지방자치학회보, 25(4), 219-247.

김혜선, 김중부, & 김형로. (2014). 국내외 산학협력프로그램 비교를 통한 산학협력 활성화 방안 연구. 벤처창업연구, 9(2), 187-200.

남궁근. (2010). 행정조사방법론(제4판. ed.). 파주: 法文社.

박문수, 이호형. (2012). 기업의 기술 특성에 따른 산학협력 비교 연구. 정보화연구(구 정보기술아키텍처연구), 9(2), 199.

박설민. (2012, 9월). 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 현황과 이해, 계간지역경제 통권 제29호. Retrieved from https://library.kiet.re.kr/CORE/?moduleName=_core.KrmsSearchDetail&control_no=38094

박윤구, 이재광, 서종현, & 김종만. (2008). 공동 기술개발을 위한 기업의 산학협력 참여요인. 대한안전경영과학회지, 10(4), 327-336.

박종무, & 산학경영기술연구원. (2000). 한국 산학협동의 실태와 전망. 서울: 산학경영기술연구원.

박중화, & Han Sun Sheng. (2001). 테크노파크 활성화 과정에서 지방정부의 역할과 한계. 한국행정논집, 13(1), 179-202.

변기용, 이석열, 변수연, 송경오, & 서경화. (2017). 지방대학의 관점에서 본 현행 대학재정지원사업의 문제점과 개선방안. 교육행정학연구, 35(3), 79-108.

산업교육진흥 및 산학연협력촉진에 관한 법률 제2조 제6호, 시행 2018.5.29. Retrieved from <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=199078&efYd=20180529#0000>

신선미. (2017, 5월 28일). [LINC+! 新 산학 협력 패러다임] <1>프로로그. 전자신문. Retrieved from <http://www.etnews.com/20170526000200>

신태영, 송위진, 엄미정, & 이정열. (2002). 2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업. 과학기술정책연구원. 정책연구 02-11.

안영진. (2018). 대학과 기업 간의 협력에 관한 연구. 한국지역지리학회지, 24(1), 83-98.

양종곤. (2016). 기업 구성원의 계획행동이론을 적용한 산학협력선도대학사업(LINC) 참여에 관한 연구. 한국산학기술학회 논문지, 17(1), 605-614.

유성모. (2015). 논문작성을 위한 SPSS 실전 통계분석 : 매개효과, 조절효과, 위계적 회귀분석을 중심으로. 서울: 황소걸음아카데미.

윤종민. (2013). 대학 기술이전·사업화 전담조직 운영제도의 성과와 과제. 기술혁신학회지, 16(4), 1055-1089.

이도희, 왕현선. (2015). 대학 재정지원사업 관리실태 연구. 경영교육연구, 30(2), 61-92.

이상돈. (2006). 산학협력 성과의 영향요인에 관한 연구 : 61개 대학의 사례를 중심으로(석사학위 논문, 서울대학교, 대한민국). Retrieved from <http://library.snu.ac.kr>

이성상. (2017). 대학의 기술사업화 거버넌스. 한국혁신학회지, 12(4), 197-212.

이윤준, 정승일. (2009). 대학의 기술이전 및 사업화 개선방안. Issues & Policy, (2009-09), 1-14.

이주호, 홍성창, 배성근, 서유미, 고경모, 성삼제,...윤혜준. (2012). 인재대국 2012: 대한민국의 교육과학기술정책(제2판. ed.). 서울: 한국경제신문: 한경BP.

임창빈, 정철영, (2009). 산학협력정책의 성과평가. 농업교육과 인적자원개발, 41(4), 241-275.

이근재, 최병호. (2006). 기술협력의 결정요인에 관한 실증적 연구. 산업조직연구, 14(4), 67.

임정모, 김정환. (2015). 기업수요와 대학역량 분석을 통한 산학협력 역량강화 방안 연구. 생산성논집(구 생산성연구), 29(3), 179-206.

전경구. (2001). 산학협력형 기술혁신모형에 있어서 기업의 참여요인과 참여효과. 국토계획, 36(5), 241-260.

정윤경, 옥영석, 박병무, & 천동필. (2016). 산학협력 정부지원사업이 기업 재무성과에 미치는 영향. 한국기술혁신학회 학술대회, 2016(10), 291-305.

정효경. (2014). 대학과 기업간의 산학협력 활성화 방안에 관한 연구. 한국산학기술학회 논문지, 15(4), 2023-2028.

조가원, 조용래, 강희중, 손수아, & 김민재. (2016). 2016년 한국기업 혁신조사: 제조업 및 서비스업 부문. 과학기술정책연구원. 조사연구. 16-15.

조가원, 강희중, 김정진, 손창수, & 김민재. (2014). 2014년도 한국의 기업혁신조사: 제조업 및 서비스업 부문. 과학기술정책연구원. 조사연구 14-10.

최경희. (2012). 산학협력연계망구축사업과 기업의 산학협력. 한국정책학회 춘계학술발표논문집, 2012, 409.

하태정, 강희중, 손창수, & 김민재. (2012). 2012년도 한국의 기술혁신조사: 제조업 및 서비스업 부문. 과학기술정책연구원. 조사연구 12-16.

한찬희. (2017). 과학기술분야 산학협력의 성과에 관한 연구. 한국산학기술학회 논문지, 18(11), 340-349.

홍지승, 홍석일, & 양현봉. (2006). 중소기업의 산학협력 실태 및 발전방안 / 홍지승; 양현봉; 홍석일 [공연구] (연구보고서 (산업연구원) ; 제515호). 서울: 산업연구원.

<부록>

[표15] 조절회귀분석 결과(2011년과 2013년 비교)

구 분	변수명	독립변수만		Year변수 추가		상호작용항까지 포함	
		Exp(B)	유의수준	Exp(B)	유의수준	Exp(B)	유의수준
독립변수	RnDInfra	1.549	0.000**	1.498	0.000**	1.261	0.080
상호작용항	RnDInfra ×Year	-	-	-	-	1.576	0.037*
통제변수	Year	-	-	2.925	0.000**	0.581	0.494
	SalesPer Worker	0.164	0.200	0.315	0.420	0.313	0.416
	Age	1.024	0.000**	1.017	0.006**	1.017	0.008**
	Venture	1.477	0.019*	1.527	0.013*	1.516	0.015*
	SpilloverIn	1.498	0.002**	1.484	0.003**	1.488	0.003**
	SpilloverOut	1.385	0.000**	1.348	0.000**	1.346	0.000**
	CoFamily Firm	1.092	0.686	1.190	0.426	1.182	0.449
	CoSupplier	2.462	0.000**	2.236	0.000**	2.307	0.000**
	CoCustomer	0.897	0.566	0.677	0.042*	0.669	0.038*
	CoCompetitor	1.203	0.421	1.151	0.545	1.174	0.493
	CoPrivateSVC	3.066	0.000**	3.464	0.000**	3.590	0.000**
	CoInstitute	3.547	0.000**	3.301	0.000**	3.386	0.000**
	NoHR	1.113	0.140	1.085	0.267	1.090	0.245
	NoTechInfo	0.978	0.776	0.962	0.627	0.969	0.688
	NoPartner	1.123	0.189	1.149	0.122	1.143	0.138
	NoInnovation Need	1.251	0.121	1.245	0.143	1.260	0.125
	Already Innovation	0.635	0.003**	0.647	0.006**	0.637	0.004**
	상수	0.003	0.000**	0.002	0.000**	0.004	0.000**
*95% 신뢰수준 유의 / **99% 신뢰수준 유의							

[표16] 조절회귀분석 결과(2011년과 2013·2015년 비교)

구 분	변수명	독립변수만		Year변수 추가		상호작용항까지 포함	
		Exp(B)	유의수준	Exp(B)	유의수준	Exp(B)	유의수준
독립 변수	RnDInfra	1.564	0.000**	1.514	0.000**	1.264	0.073
상호 작용항	RnDInfra ×Year	-	-	-	-	1.502	0.041*
통 제 변 수	Year	-	-	2.513	0.000**	0.591	0.469
	SalesPer Worker	0.137	0.136	0.209	0.253	0.216	0.262
	Age	1.017	0.004**	1.011	0.052	1.011	0.060
	Venture	1.409	0.024*	1.424	0.022*	1.409	0.027*
	SpilloverIn	1.404	0.006**	1.364	0.013*	1.364	0.013*
	SpilloverOut	1.373	0.000**	1.358	0.000**	1.362	0.000**
	CoFamily Firm	1.272	0.211	1.384	0.092	1.382	0.096
	CoSupplier	1.722	0.004**	1.583	0.015*	1.602	0.014*
	CoCustomer	0.728	0.070	0.523	0.000**	0.517	0.000**
	CoCompetitor	1.478	0.051	1.454	0.063	1.486	0.051
	CoPrivateSVC	3.550	0.000**	4.070	0.000**	4.261	0.000**
	CoInstitute	3.473	0.000**	3.337	0.000**	3.392	0.000**
	NoHR	1.164	0.031*	1.147	0.054	1.150	0.051
	NoTechInfo	0.972	0.705	0.952	0.519	0.956	0.555
	NoPartner	1.114	0.190	1.108	0.220	1.103	0.241
	NoInnovation Need	0.977	0.859	0.928	0.573	0.928	0.581
	Already Innovation	0.724	0.014*	0.724	0.016*	0.720	0.015*
	상수	0.003	0.000**	0.004	0.000**	0.006	0.000**
*95% 신뢰수준 유의 / **99% 신뢰수준 유의							

Abstract

The Change in the Factors Affecting
Korean Firms'
Industry-University Cooperation
: Before and After LINC

Joonho Oh

Master of Public Policy

Department of Public Administration

The Graduate School of Public Administration

Seoul National University

This study examines the change in the factors that are affecting Korean firms' Industry-University Cooperation after the implementation of LINC(Leaders in INdustry-university Cooperation) program in Korea.

The successful cases of industry-academia cooperation in United States in the early 1980s drew great attention not only from the governments of various countries, but also from

academia. As a result, various types of factors that affect firms' participation in cooperation with universities has discovered throughout a myriad of theoretical and practical research on the industry-academia cooperation.

On top of that, Korea has introduced various industry-academia cooperation promotion policy system such as legal system, emulating the other countries' trend. In 2012, it introduced some systems, which can be great incentives for universities' active participation: a budget program supporting industry-academia cooperation, an information disclosure of universities' industry-academia cooperation, and others. Among them, the massive budget program, LINC has been pointed out that it mostly changed the universities of Korea to become friendly to the cooperation with the firms.

After then, Korean government announced that the universities' cooperation performance had dramatically increased, taking their universities enhanced indicators as examples; however, there has been no considerable change in the Korean industry. Admittedly Korea's policy programs in 2012 may made their universities actively create new R&D consortia with firms, but those consortia might be restricted to the special types of firms; they might tend to cooperate with the firms that have enough R&D capability, which increase the possibility of the prompt outcome. Some researches also pointed out that many universities in Korea tried to make consortia with the firms

which have enough R&D capability after the launch of LINC program.

Accordingly, this study conducted a research on the change in the impact of factors affecting Korean firms' Industry-University Cooperation between 2011 to 2015; among several factors, this study focused on the firms' R&D capability, which was pointed out that it could make the firm to be attractive to cooperate. The study used the logistic-regression method as its methodology and introduced the moderator in its logistic-regression equation.

The result of the regression showed that the impact of the firms' R&D capability on deciding R&D cooperation with universities increased after 2012. This implies that the universities enforced the cooperation with the firms that had greater R&D capability rather cooperating with the firms that had less capability, in order to make short-term outcome that could be helpful for their receiving governmental subsidy.

keywords : Industry-Academia Cooperation, Industry-University Cooperation, R&D Cooperation, R&D Consortia, R&D Intensity, LINC

Student Number : 2015-24521